

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004年4月15日 (15.04.2004)

PCT

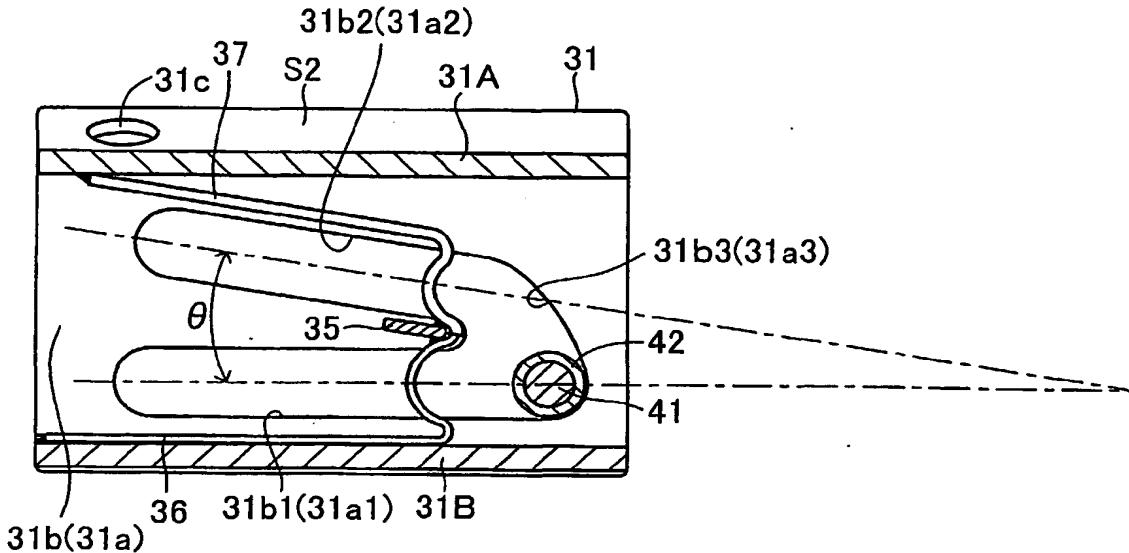
(10) 国際公開番号  
WO 2004/031020 A1

(51) 国際特許分類7: B62D 1/19, B60R 21/05  
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010417  
 (22) 国際出願日: 2003年8月19日 (19.08.2003)  
 (25) 国際出願の言語: 日本語  
 (26) 国際公開の言語: 日本語  
 (30) 優先権データ:  
   特願2002-293237 2002年10月7日 (07.10.2002) JP  
   特願2003-137823 2003年5月15日 (15.05.2003) JP  
 (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): トヨタ自動車株式会社 (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県 豊田市 トヨタ町 1番地 Aichi (JP).  
 (72) 発明者; および  
 (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 中野 淳一 (NAKANO,Junichi) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県 豊田市 トヨタ町 1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 今村 謙二 (IMAMURA,Kenji) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県 豊田市 トヨタ町 1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP). 星野 茂 (HOSHINO,Shigeru) [JP/JP]; 〒471-8571 愛知県 豊田市 トヨタ町 1番地 トヨタ自動車株式会社内 Aichi (JP).  
 (74) 代理人: 大庭 咲夫, 外(OBA,Sakio et al.); 〒453-0801 愛知県 名古屋市 中村区太閤3丁目1番18号 名古屋KSビル2階 プロスペック特許事務所 Aichi (JP).  
 (81) 指定国(国内): US.

[続葉有]

(54) Title: COLLISION ENERGY ABSORBING STEERING COLUMN DEVICE

(54) 発明の名称: 衝撃吸収式ステアリングコラム装置



WO 2004/031020 A1

(57) Abstract: Collision energy absorbing means of a collision energy absorbing steering column device comprises the following that can change absorption load of secondary collision energy: guide holes (31a1, 31b1, 31a2, 31b2), guide portions (31a3, 31b3), and energy absorbing member (36, 37). In collision of a motor vehicle, a collar (42) causes the energy absorbing member (36 or 37) to deform elastically so that secondary collision energy of a person in the vehicle is absorbed. The guide holes (31a1, 31b1, 31a2, 31b2) and the guide portions (31a3, 31b3) change absorption load of the secondary collision energy depending on the direction of the secondary collision of the person to a steering system.

(57) 要約: 衝撃吸収式ステアリングコラム装置の衝突エネルギー吸収手段は、二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更可能なガイド孔31a1,31b1・31a2,31b2と誘導部31a3,31b3とエネルギー吸収部材36,37を備えていて、カラー42がエネルギー吸収部材36または37を塑性変形させることで、車両の衝突時における

[続葉有]



(84) 指定国(広域): ヨーロッパ特許(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR). 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

## 明 細 書

## 衝撃吸収式ステアリングコラム装置

## 技 術 分 野

本発明は、車両の衝突時における乗員（運転者）の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置に関する。

## 背 景 技 術

この種の衝撃吸収式ステアリングコラム装置の一つとして、乗員とステアリングホイールとの間隔、またはステアリングコラムの乗員に対する位置に応じて、乗員に対してステアリングコラムをコラム駆動手段にて退避動させる、または衝突エネルギー吸収手段による二次衝突エネルギーの吸収量をエネルギー吸収量調整手段により変化させないようにしたるものがあり、例えば、特開2002-79944号公報に示されている。

ところで、上記した従来の衝撃吸収式ステアリングコラム装置では、コラム駆動手段とエネルギー吸収量調整手段が電気制御装置により駆動制御されるように構成されていて、乗員とステアリングホイールとの間隔、またはステアリングコラムの乗員に対する位置を電気的に検出した上で、この検出に基づいてコラム駆動手段とエネルギー吸収量調整手段の少なくとも一方を電気的に制御する必要があって、高コストになる。

## 発 明 の 開 示

本発明は、上記した課題を解決するためになされたものであり、乗員のステアリング系に対する二次衝突時における二次衝突エネルギーの吸収荷重を、乗員のステアリング系に対する二次衝突の機械的な動作によって変更させることを目的としている。

本発明の一つの特徴は、車両の衝突時における乗員の二次衝突エネルギーを吸

収する衝突エネルギー吸収手段を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、前記衝突エネルギー吸収手段は前記二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更するエネルギー吸収荷重変更手段を備えていて、このエネルギー吸収荷重変更手段は乗員のステアリング系に対する二次衝突によって変わるステアリングコラムの変位により前記吸収荷重を変更させるものである。

この発明では、例えば、車両の衝突時、シートベルトの着用有無、衝突速度、シートポジション等に応じて、乗員が特定の方向に特定の運動エネルギーをもつて車両前方へ移動し、ステアリング系には特定の二次衝突方向に特定の二次衝突荷重が入力する。

このため、衝突エネルギー吸収手段が備えるエネルギー吸収荷重変更手段が乗員のステアリング系に対する二次衝突によって変わるステアリングコラムの変位により、二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更させることができる。すなわち、ステアリングコラムは、ステアリング系への乗員の二次衝突方向および／または衝突荷重の大きさによって、車体に対して車両前方に向けてエネルギー吸収しつつ相対移動する方向とは異なる方向に変位あるいは変位させ易くする。このステアリングコラムの変位とエネルギー吸収荷重変更手段との関係を対応させておくことで、ステアリングコラムの変位に基づいてエネルギー吸収荷重変更手段による吸収荷重を変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、車両の衝突時における乗員の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、前記衝突エネルギー吸収手段は前記二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更するエネルギー吸収荷重変更手段を備えていて、このエネルギー吸収荷重変更手段は、乗員の二次衝突による衝突エネルギーを吸収するステアリングコラムの相対移動方向に対し、交差する方向のステアリングコラムの変位により前記吸収荷重を変更させるものである。

この発明では、例えば、車両の衝突時、シートベルトの着用有無、衝突速度、シートポジション等に応じて、乗員が特定の方向に特定の運動エネルギーをもつて車両前方へ移動し、ステアリング系には特定の二次衝突方向に特定の二次衝突荷重が入力する。

このため、衝突エネルギーを吸収するための車体に対するステアリングコラムの車両前方への相対移動方向に対して交差する方向へのステアリングコラムの変位を利用することで、エネルギー吸収するためのエネルギー吸収荷重変更手段による吸収荷重を変更させることができる。すなわち、ステアリングコラムは、ステアリング系への乗員の二次衝突方向および／または衝突荷重の大きさによって、車体に対して車両前方に向けてエネルギー吸収しつつ相対移動する方向と交差する方向に変位あるいは変位させ易くする。このステアリングコラムの変位とエネルギー吸収荷重変更手段との関係を対応させておくことで、ステアリングコラムの変位に基づいてエネルギー吸収荷重変更手段による吸収荷重を変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記エネルギー吸収荷重変更手段が、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記吸収荷重を変更させるものである。この発明では、例えば、ステアリングコラムの変位形態に基づいてエネルギー吸収荷重変更手段の吸収荷重を変更させるものであるため、ステアリングコラムの変位位置で前記吸収荷重を変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記エネルギー吸収荷重変更手段が、エネルギー吸収部材と該エネルギー吸収部材に係合可能な係止手段とを有し、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記エネルギー吸収部材と前記係止手段との係合関係を変化させ、前記吸収荷重を変更させるものである。この発明では、例えば、ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記エネルギー吸収部材と前記係止手段との係合関係を変化させることができ、その結果、前記吸収荷重を変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記係止手段が、前記エネルギー吸収部材を扱く扱き手段であり、前記エネルギー吸収部材は、前記扱き手段によって扱かれてエネルギー吸収するエネルギー吸収部を有し、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記扱き手段と前記エネルギー吸収部との係合関係が変化され、前記吸収荷重を変更せるものである。この発明では、例えば、ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記扱き手段と前記エネルギー吸収部との係合関係が変化されることで、前記吸収荷重を変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記係止手段が、前記エネルギー吸収部材を扱く扱き手段であり、前記エネルギー吸収部材は、前記扱き手段に対してエネルギー吸収荷重の異なる複数のエネルギー吸収部を有し、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記扱き手段と複数の前記エネルギー吸収部のうちの一つとの係合関係が選択され、前記吸収荷重を変更させるものである。この発明では、例えば、ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記扱き手段と複数の前記エネルギー吸収部のうちの一つとの係合関係が選択されることで、前記吸収荷重を変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記係止手段が、前記エネルギー吸収部材を扱く扱き手段であり、該扱き手段には、前記エネルギー吸収部材を扱く扱き量の異なる複数の扱き部が設けられ、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記エネルギー吸収部材と複数の前記扱き部のうちの一つとの係合関係が選択され、前記吸収荷重を変更させるものである。この発明では、例えば、ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記エネルギー吸収部材と複数の前記扱き部のうちの一つとの係合関係が選択されることで、前記吸収荷重を変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記エネルギー吸収部材が、前記係止手段と係合可能な線状部材であり、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記係止手段と係合する前記線状部材との係合有無を変化させ、前記吸収荷重を変更させるものである。この発明では、例えば、ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記係止手段と係合する前記線状部材との係合有無を変化させることで、前記吸収荷重を変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記エネルギー吸収部材が、前記係止手段と係合可能な複数の線状部材であり、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記係止手段と係合する複数の前記線状部材との係合本数を変えて、前記吸収荷重を変更せるものである。この発明では、例えば、ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記係止手段と係合する複数の前記線状部材との係合本数を変えることで、前記吸収荷重を変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記ステアリングコラムに、前記エネルギー吸収部材と、該エネルギー吸収部材を塑性変形加工するボールと、該ボールによる塑

性変形加工量を調整するポール支持手段とが設けられ、該ポール支持手段を前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて可動させ、前記エネルギー吸収部材と前記ポールとの係合関係を変化させ、前記吸収荷重を変更させるものである。この発明では、例えば、前記ポール支持手段を前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて可動させ、前記エネルギー吸収部材と前記ポールとの係合関係を変化させることで、前記吸収荷重を変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記エネルギー吸収部材が、所定幅の長溝を有し、前記係止手段は、該長溝内を相対変位可能とされる異形の扱き手段であり、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記エネルギー吸収部材の前記長溝と前記異形扱き手段の係合関係を変化させ、前記吸収荷重を変更させるものである。この発明では、例えば、ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記エネルギー吸収部材の前記長溝と前記異形扱き手段の係合関係を変化させることで、前記吸収荷重を変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記ステアリングコラムを支持する車体側部材と前記ステアリングコラムとの一方に相対変位によりエネルギー吸収荷重を発生させるエネルギー吸収部材が設けられ他方に前記エネルギー吸収部材と係合可能な前記係止手段が設けられ、二次衝突により変わる前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記エネルギー吸収部材が前記係止手段に係合すると、前記エネルギー吸収部材が該エネルギー吸収部材の設置された一方との相対変位で前記吸収荷重を大きくするように変更させるものである。この発明では、例えば、二次衝突により変わる前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記エネルギー吸収部材が前記係止手段に係合すると、前記エネルギー吸収部材が該エネルギー吸収部材の設置された一方との相対変位で前記吸収荷重を大きくするように変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記エネルギー吸収荷重変更手段が、乗員のステアリング系に対する二次衝突方向によって変わるステアリングコラムの変位により前記吸収荷重を変更させるものである。この発明では、例えば、エネルギー吸収荷重変更手段が乗員のステアリング系に対する二次衝突方向によって変わるステアリングコラムの変位により前記吸収荷重を変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記エネルギー吸収荷重変更手段が、乗員のステアリング系に対する二次衝突初期の衝突方向によって変わるステアリングコラムの変位に基づいて前記吸収荷重を変更させるものである。この発明では、例えば、エネルギー吸収荷重変更手段が乗員のステアリング系に対する二次衝突初期の衝突方向によって変わるステアリングコラムの変位に基づいて前記吸収荷重を変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記エネルギー吸収荷重変更手段が、乗員のステアリング系に対する二次衝突の衝突荷重が所定値以上であるときに前記吸収荷重を吸収荷重大側に変更させるものである。この発明では、例えば、エネルギー吸収荷重変更手段が、乗員のステアリング系に対する二次衝突の衝突荷重が所定値以上であるときに、前記吸収荷重を吸収荷重大側に変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記エネルギー吸収荷重変更手段が、乗員のステアリング系に対する二次衝突によって前記ステアリングコラムが起き上がる傾動変位に基づいて、前記吸収荷重を吸収荷重大側に変更させるものである。この発明では、例えば、エネルギー吸収荷重変更手段が、乗員のステアリング系に対する二次衝突によって前記ステアリングコラムが起き上がる傾動変位に基づいて、前記吸収荷重を吸収荷重大側に変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記エネルギー吸収荷重変更手段が、乗員のステアリング系に対する二次衝突方向によって前記ステアリングコラムの変位位置が異なる形態に基づいて、前記吸収荷重を変更させるものである。この発明では、例えば、エネルギー吸収荷重変更手段が、乗員のステアリング系に対する二次衝突方向によって前記ステアリングコラムの変位位置が異なる形態に基づいて、前記吸収荷重を吸収荷重大側に変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記衝突エネルギー吸収手段とは別に所定の衝突荷重を吸収する衝撃吸収手段を有するものである。この発明では、例えば、前記衝突エネルギー吸収手段とは別に所定の衝突荷重を吸収する衝撃吸収手段を設けておくことができる。

また、本発明の他の特徴は、前記衝突エネルギー吸収手段が、前記吸収荷重の有無あるいは前記吸収荷重の大きさを変更するものである。この発明では、例え

ば、前記衝突エネルギー吸収手段が、前記吸収荷重の有無あるいは前記吸収荷重の大きさを変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記エネルギー吸収荷重変更手段が、乗員のステアリング系に対する二次衝突によって変わる前記ステアリングコラムの車体側部材への押し付け荷重と前記ステアリングコラムを車両前方に移動させる移動荷重とに基づいて、前記ステアリングコラムと車体側部材との間の一方に設けられる係止手段で他方に設けられるエネルギー吸収部材の変形を受動的に変化させ、前記吸収荷重を変更させるものである。この発明では、例えば、乗員のステアリング系に対する二次衝突によって変わる前記ステアリングコラムの車体側部材への押し付け荷重と前記ステアリングコラムを車両前方に移動させる移動荷重とに基づいて、前記ステアリングコラムと車体側部材との間の一方に設けられる係止手段で他方に設けられるエネルギー吸収部材の変形を受動的に変化させ、前記吸収荷重を変更させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記係止手段が、車体側部材に形成され、前記エネルギー吸収部材は、前記係止手段に対向して前記ステアリングコラムの軸線に沿って長手形状に設けられ、車体側部材の前記係止手段によってステアリングコラムの前記エネルギー吸収部材を変形させるものである。この発明では、例えば、前記係止手段は、車体側部材に形成され、前記エネルギー吸収部材は、前記係止手段に対向して前記ステアリングコラムの軸線に沿って長手形状に設けられ、車体側部材の係止手段によってステアリングコラムのエネルギー吸収部材を変形させることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記ステアリングコラムの車体側部材に向けた所定の衝突荷重以上でのみ前記係止手段と前記エネルギー吸収部材との当接を可能としたものである。この発明では、例えば、ステアリングコラムの車体側部材に向けた所定の衝突荷重以上でのみ前記係止手段と前記エネルギー吸収部材との当接を可能とすることができます。

また、本発明の他の特徴は、前記ステアリングコラムが、二次衝突で車体側部材に向けて傾動変位可能とされているものである。この発明では、例えば、ステアリングコラムが二次衝突で車体側部材に向けて傾動変位可能とされている。

また、本発明の他の特徴は、前記ステアリングコラムの車体側部材への押し付け荷重が大きいほど、前記吸収荷重を大きくするものである。この発明では、例えば、ステアリングコラムの車体側部材への押し付け荷重が大きいほど、前記吸収荷重を大きくすることができる。

また、本発明の他の特徴は、前記衝突エネルギー吸収手段とは別に所定の衝突荷重を吸収する衝撃吸収手段を有するものである。この発明では、例えば、衝突エネルギー吸収手段とは別に所定の衝突荷重を吸収する衝撃吸収手段を有することができる。

#### 図面の簡単な説明

図1は、本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第1実施形態を示す側面図である。

図2は、図1の要部拡大側面図である。

図3は、図2の3-3線に沿った拡大断面図である。

図4は、図1～図3に示したステアリング取付部材の拡大平面図である。

図5は、図1および図2に示したステアリングコラム、上方支持機構、下方支持機構等の一部を示す部分拡大側面図である。

図6は、図3に示したサポートプラケット、エネルギー吸収部材、ブッシュ、カラー、ボルト等の関係を示す縦断側面図である。

図7は、乗員がシートベルトを着用している状態での車両の衝突時にステアリングコラムが前方へ移動するときの要部作動説明図である。

図8は、乗員がシートベルトを着用していない状態での車両の衝突時にステアリングコラムが前方へ移動するときの要部作動説明図である。

図9は、第1実施形態の変形例を示す要部側面図である。

図10は、本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第2実施形態を示す側面図である。

図11は、図10に示したステアリングコラム装置の平面図である。

図12は、図10に示したエネルギー吸収部材と係合ピンの関係を示す縦断正面図である。

図13は、図10に示したステアリングコラム装置にコラム軸方向の二次衝突荷重が入力したときの作動説明図である。

図14は、図10に示したステアリングコラム装置に略水平方向の二次衝突荷重が入力したときの作動説明図である。

図15は、本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第3実施形態を示す側面図である。

図16は、図15に示したステアリングコラム装置の平面図である。

図17は、図15に示したエネルギー吸収部材と係合フックの関係を示す縦断正面図である。

図18は、図15に示したステアリングコラム装置にコラム軸方向の二次衝突荷重が入力したときの作動説明図である。

図19は、図15に示したステアリングコラム装置に略水平方向の二次衝突荷重が入力したときの作動説明図である。

図20は、本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第4実施形態を示す側面図である。

図21は、図20に示したステアリングコラム装置の平面図である。

図22は、図20に示した上方支持機構の構成を示す縦断正面図である。

図23は、図20に示したステアリングコラム装置にコラム軸方向の二次衝突荷重が入力したときの作動説明図である。

図24は、図20に示したステアリングコラム装置に略水平方向の二次衝突荷重が入力したときの作動説明図である。

図25は、本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第5実施形態を示す側面図である。

図26は、図25に示したステアリングコラム装置の平面図である。

図27は、図25に示したボールおよびリングとリングのアームが係合可能なロッドの関係を示す縦断正面図である。

図28は、図27に示したリングのアームとロッドの係合関係を示す縦断正面図である。

図29は、図25に示したステアリングコラム装置にコラム軸方向の二次衝突

荷重が入力したときの作動説明図である。

図30は、図25に示したステアリングコラム装置に略水平方向の二次衝突荷重が入力したときの作動説明図である。

図31は、図27に示したリングがロッドによって回転されるときのポールとロアコラムに形成した係合溝との関係を示す拡大縦断正面図である。

図32は、本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第6実施形態を示す側面図である。

図33は、図32に示した上方のエネルギー吸収部材とサポートプラケットの補強板の関係等を示す縦断側面図である。

図34は、図32に示した上方のエネルギー吸収部材とサポートプラケットの補強板の関係等を示す縦断正面図である。

図35は、図32に示したステアリングコラム装置のステアリングコラムに入力する二次衝突荷重の上方向分力が小さい場合の作動説明図である。

図36は、図32に示したステアリングコラム装置のステアリングコラムに入力する二次衝突荷重の上方向分力が大きい場合の作動説明図である。

図37は、本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第7実施形態を示す側面図である。

図38は、図37に示したステアリングコラム装置の平面図である。

図39は、図37に示した上方のエネルギー吸収部材とサポートプラケットの補強板の関係等を示す縦断側面図である。

図40は、図37に示した上方のエネルギー吸収部材とサポートプラケットの補強板の関係等を示す縦断正面図である。

図41は、図37に示したステアリングコラム装置のステアリングコラムに入力する二次衝突荷重の上方向分力が小さい場合の作動説明図である。

図42は、図37に示したステアリングコラム装置のステアリングコラムに入力する二次衝突荷重の上方向分力が大きい場合の作動説明図である。

図43は、本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第8実施形態を示す側面図である。

図44は、図43に示したステアリングコラム装置の平面図である。

図45は、図43に示した上方のエネルギー吸収部材とサポートプラケットの関係等を示す縦断側面図である。

図46は、図43に示した上方のエネルギー吸収部材とサポートプラケットの関係等を示す縦断正面図である。

図47は、図43に示したステアリングコラム装置のステアリングコラムに入力する二次衝突荷重の上方向分力が小さい場合の作動初期の作動説明図である。

図48は、図43に示したステアリングコラム装置のステアリングコラムに入力する二次衝突荷重の上方向分力が小さい場合の作動中期の作動説明図である。

図49は、図43に示したステアリングコラム装置のステアリングコラムに入力する二次衝突荷重の上方向分力が大きい場合の作動初期の作動説明図である。

図50は、図43に示したステアリングコラム装置のステアリングコラムに入力する二次衝突荷重の上方向分力が大きい場合の作動中期の作動説明図である。

図51は、本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第9実施形態を示す側面図である。

図52は、図51に示したステアリングコラム装置の平面図である。

図53は、図51に示した上方のエネルギー吸収部材とサポートプラケットの関係等を示す縦断側面図である。

図54は、図51に示した上方のエネルギー吸収部材とサポートプラケットの関係等を示す縦断正面図である。

図55は、図51に示したステアリングコラム装置のステアリングコラムに入力する二次衝突荷重の上方向分力が小さい場合の作動初期の作動説明図である。

図56は、図51に示したステアリングコラム装置のステアリングコラムに入力する二次衝突荷重の上方向分力が小さい場合の作動中期の作動説明図である。

図57は、図51に示したステアリングコラム装置のステアリングコラムに入力する二次衝突荷重の上方向分力が大きい場合の作動初期の作動説明図である。

図58は、図51に示したステアリングコラム装置のステアリングコラムに入力する二次衝突荷重の上方向分力が大きい場合の作動中期の作動説明図である。

図59は、本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第10実施形態を示す側面図である。

図60は、図59に示したステアリングコラム装置の平面図である。

図61は、図59に示した上方のエネルギー吸収部材と上方支持機構におけるサポートプラケットの補強板に設けた扱きプレートの関係等を示す縦断側面図である。

図62は、図59に示した上方のエネルギー吸収部材と上方支持機構におけるサポートプラケットの補強板に設けた扱きプレートの関係等を示す縦断正面図である。

図63は、図59に示したステアリングコラム装置のステアリングコラムに入力する二次衝突荷重の上方向分力が小さい場合の作動説明図である。

図64は、図59に示したステアリングコラム装置のステアリングコラムに入力する二次衝突荷重の上方向分力が大きい場合の作動説明図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の各実施形態を図面に基づいて説明する。図1～図8は本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第1実施形態を示していて、この第1実施形態においては、ステアリングシャフト11を回転自在かつ軸方向移動不能に支持するステアリングコラム12が上方支持機構Aと下方支持機構Bによって所定の傾斜角にて車体の一部であるステアリング取付部材20に支持されている。

ステアリングシャフト11は、その下方端（前端）にて自在継手13を介して伸縮可能かつトルク伝達可能な中間軸14に連結されるようになっていて、この中間軸14は自在継手15を介してステアリングギヤボックス16に連結されるようになっている。また、ステアリングシャフト11の上方端（後端）にはエアバッグ装置を装着したステアリングホイール17が一体回転可能に組付けられるようになっている。

上方支持機構Aは、ステアリングコラム12の上方部位を支持するものであり、通常使用時にはステアリングコラム12の上方部位を上下方向へ移動調整可能（チルト調整可能）に支持し、車両の衝突時における二次衝突時においてはステアリングコラム12を上方へ傾動可能かつコラム軸方向に沿って前方へ移動可能

に支持する。この上方支持機構Aは、図1～図3に示したように、下方に延びる左右一対のアーム31a、31bを有してステアリング取付部材20に左右一対の取付ボルト39を用いて一体的に固定された鉄板製のサポートプラケット31と、上方に延びる左右一対のアーム32a、32bを有してステアリングコラム12に溶接によって一体的に固着された鉄板製のコラム側プラケット32と、このコラム側プラケット32の両アーム32a、32bをサポートプラケット31の両アーム31a、31bに対して摩擦係合により固定または解除させる係脱手段40と、この係脱手段40を操作する操作レバー50を備えている。

ステアリング取付部材20は、図1～図4に示したように、上方部位に上方支持機構Aの取付部21を有し下方部位に下方支持機構Bの取付部22を有している。上方支持機構Aの取付部21は、図3に示したように断面略U字状に形成されていて、下端に略V字状凸面S1を有している。また、この取付部21には、各取付ボルト39が挿通される左右一対のボルト挿通孔21b、21cが形成されていて、これら各ボルト挿通孔21b、21cに対応して各取付ボルト39が螺着される左右一対のナット23、24が溶接によって一体的に固着されている。

サポートプラケット31は、図3および図6に示したように、断面略M字状に形成されて頂部にステアリング取付部材20の略V字状凸面S1に密に接合される略V字状凹面S2を有する基板31Aと、この基板31Aの下縁部に溶接によって固着されて基板31Aを補強する補強板31Bによって構成されていて、基板31Aには下方に延びる左右一対のアーム31a、31bが形成されている。また、基板31Aには、各取付ボルト39が挿通される左右一対のボルト挿通孔31c（図6参照）が設けられている。また、各アーム31a、31bには、図1および図2に示したように、前方に向けて延びる一対のガイド孔31a1、31b1と31a2、31b2が形成されている。

下方のガイド孔31a1、31b1は、図1、図2および図6にて示したように、ステアリングコラム12の軸線方向に対して略平行となるように直線的に形成されていて、後端部にて上方のガイド孔31a2、31b2の後端部に誘導部31a3、31b3を通して連通している。上方のガイド孔31a2、31b2は、図6にて示したように、下方のガイド孔31a1、31b1に対して所定角

$\theta$  上方に傾斜していて直線的に形成されている。

コラム側プラケット32は、図1、図2、図3および図5にて示したように、上方に延びてサポートプラケット31の各アーム31a, 31bに外側から摺動可能に係合する左右一対のアーム32a, 32bを有していて、各アーム32a, 32bには下方支持機構Bの支持中心O1を中心とする円弧状長孔32a1, 32b1が形成されている。

係脱手段40は、図1～図3に示したように、コラム側プラケット32の両アーム32a, 32bに形成した円弧状長孔32a1, 32b1およびサポートプラケット31の両アーム31a, 31bに形成したガイド孔31a1, 31b1と31a2, 31b2をそれぞれ貫通する回転不能のロックbolt41と、コラム側プラケット32の両アーム32a, 32b間にてロックbolt41の外周に嵌合されて左右両端部にてガイド孔31a1, 31b1と31a2, 31b2に嵌合するカバー42と、ロックbolt41のねじ部41aに螺着されて操作レバー50によって回転されるナット43と、コラム側プラケット32の左方のアーム32aと操作レバー50間にてロックbolt41上に組付けられた左右一対のカムプレート44によって構成されている。なお、左右一対のカムプレート44の詳細な構成は、特開2000-62624号公報に記載されているカムプレートの構成と同じであるため、その説明は省略する。

この係脱手段40においては、操作レバー50が図1の反時計方向へ回動されることにより、ナット43がロックbolt41に締め付けられるとともに、両カムプレート44によって操作レバー50の回転がロックbolt41の軸方向ストロークに変換されて、両プラケット31, 32の各アーム31a, 32a間と各アーム31b, 32b間にそれぞれ所定の摩擦係合が得られ、サポートプラケット31に対してコラム側プラケット32が固定（ロック）されるように、また操作レバー50が図1の時計方向へ回動されることにより、ナット43が緩められるとともに、上記した各摩擦係合が解除され、サポートプラケット31に対してコラム側プラケット32がチルト可能となるようになっている。

また、この第1実施形態においては、図3および図6にて示したように、サポートプラケット31に支持プレート35が組付けられるとともに、上下一対のエ

エネルギー吸収部材 36, 37 が組付けられている。支持プレート 35 は、サポートプラケット 31 内にて左右方向に延びていて、両端にてサポートプラケット 31 の各アーム 31a, 31b に溶接により固着されている。

下方のエネルギー吸収部材 36 は、下方のガイド孔 31a1, 31b1 に対応して設けられていて、車両の衝突時における二次衝突時においてコラム側プラケット 32 がサポートプラケット 31 に対して設定値以上に前方へ移動して、ロックbolt 41 とカラー 42 がガイド孔 31a1, 31b1 に沿って前方へ移動するときに、ロックbolt 41 とカラー 42 によって扱かれて塑性変形し二次衝突エネルギーを吸収する所定幅で薄肉の長板（二次衝突エネルギーを吸収する際の吸収荷重が小さい板）であり、後端にて支持プレート 35 に溶接によって固着され、前端にてサポートプラケット 31 における補強板 31B の上面に溶接によって固着されている。

上方のエネルギー吸収部材 37 は、上方のガイド孔 31a2, 31b2 に対応して設けられていて、車両の衝突時における二次衝突時においてコラム側プラケット 32 がサポートプラケット 31 に対して設定値以上に前方へ移動して、ロックbolt 41 とカラー 42 がガイド孔 31a2, 31b2 に沿って前方へ移動するときに、ロックbolt 41 とカラー 42 によって扱かれて塑性変形し二次衝突エネルギーを吸収する所定幅で厚肉の長板（二次衝突エネルギーを吸収する際の吸収荷重が大きい板）であり、後端にて支持プレート 35 に溶接によって固着され、前端にてサポートプラケット 31 における基板 31A の上壁下面に溶接によって固着されている。

下方支持機構 B は、ステアリングコラム 12 の下方部位を支持するものであり、通常使用時にはステアリングコラム 12 の下方部位を傾動（回動）可能に支持し、車両の衝突時における二次衝突時においてはステアリングコラム 12 をコラム軸方向に沿って前方へ移動可能に支持する。この下方支持機構 B は、図 1、図 2 および図 5 に示したように、下方に延びる左右一対のアーム 61a を有してステアリング取付部材 20 に一体的に固定された鉄板製の車体側プラケット 61 と、山形コ字状に形成されてステアリングコラム 12 の下方上部外周に溶接によって一體的に固着された鉄板製のコラム側プラケット 62 と、車体側プラケット 61 に

対してコラム側プラケット 6 2 をコラム軸方向へ移動可能かつ傾動可能に連結する連結手段 7 0 によって構成されている。

連結手段 7 0 は、コラム側プラケット 6 2 に形成したコラム軸方向に長くて後方に向けて延びる左右一対の長孔 6 2 a に嵌合によって組付けられ所定の荷重で破損する左右一対の樹脂製ブッシュ 7 1, 7 2 と、これら両樹脂製ブッシュ 7 1, 7 2 に嵌合されて両端面にて車体側プラケット 6 1 の各アーム 6 1 a に係合するカラー 7 3 と、このカラー 7 3 および車体側プラケット 6 1 の各アーム 6 1 a に形成した取付丸孔を貫通して両樹脂製ブッシュ 7 1, 7 2 およびカラー 7 3 を車体側プラケット 6 1 に一体的に連結するボルト 7 4 と、このボルト 7 4 が螺着固定されるナット（車体側プラケット 6 1 の右方のアームに溶接によって予め固着してある）によって構成されている。

また、この第 1 実施形態においては、図 1 に示したように、乗員 H 用のシート 8 0 にシートベルト装置 9 0 が装着されている。シートベルト装置 9 0 は、シートベルト 9 1、タングプレート 9 2、バックル 9 3、ショルダーベルトアンカ 9 4 を備えるとともに、プリテンショナ機構およびフォースリミッタ機構を内蔵したリトラクタ 9 5 を備えていて、着用時には乗員 H をシートベルト 9 1 により拘束可能である。

上記のように構成したこの第 1 実施形態においては、上方支持機構 A において操作レバー 5 0 を図 1 および図 2 の時計方向に回動操作して係脱手段 4 0 による固定を解除すれば、両プラケット 3 1, 3 2 における各アーム 3 1 a, 3 2 a 間と各アーム 3 1 b, 3 2 b 間の摩擦係合が解除されて、ステアリングコラム 1 2 がコラム側プラケット 3 2 の長孔 3 2 a 1, 3 2 b 1 に沿って所定量移動可能（チルト可能）となるため、また下方支持機構 B においてコラム側プラケット 6 2 が車体側プラケット 6 1 に対して常に傾動可能であるため、ステアリングコラム 1 2 をチルト可能範囲にて上下方向に移動してステアリングホイール 1 7 の位置を適宜にチルト調節することが可能である。

また、上方支持機構 A において操作レバー 5 0 を図 1 および図 2 の反時計方向に回動操作して係脱手段 4 0 を固定状態とすれば、両プラケット 3 1, 3 2 の各アーム 3 1 a, 3 2 a 間と各アーム 3 1 b, 3 2 b 間にそれぞれ所定の摩擦係合

が得られて、サポートプラケット31に対してコラム側プラケット32が固定されるため、ステアリングコラム12が上方支持機構Aと下方支持機構Bによって所定の傾斜角にて車体の一部であるステアリング取付部材20に固定されて支持される。

ところで、この第1実施形態においては、例えば、乗員Hがシートベルト91を着用している状態での車両の衝突時、乗員Hはシートベルト91により拘束されているため、乗員Hは上半身が前かがみとなるようにして前方へ移動する。このため、この場合の二次衝突時には、その初期に乗員Hからステアリングホイール17とステアリングシャフト11を介してステアリングコラム12に図2のF1方向（ステアリングコラム12の軸線に沿った方向）の衝突荷重が作用し、この衝突荷重が上記した所定の摩擦係合と各プッシュ71, 72の破損荷重に打ち勝つことにより、ステアリングコラム12がその軸線方向に沿って前方へ移動する。

また、ステアリングコラム12がその軸線方向に沿って前方へ移動する際には、上方支持機構Aにおいてロックボルト41とカラー42が、図7に示したように、下方の各ガイド孔31a1, 31b1に沿って前方へ移動して、下方のエネルギー吸収部材36を塑性変形させ、二次衝突エネルギーの吸収荷重を小さなものとする。したがって、このときには、シートベルト装置90が機能するとともに、ステアリングホイール17に装着したエアバッグ装置と、上方支持機構Aにおいて下方の各ガイド孔31a1, 31b1に対応して設けた下方のエネルギー吸収部材36が順次機能して、乗員Hの二次衝突エネルギーを吸収する。

また、乗員Hがシートベルト91を着用していない状態での車両の衝突時には、乗員Hがシートベルト91により拘束されていないため、乗員Hは慣性によりそのまま前方へ移動する。このため、この場合の二次衝突時には、その初期にステアリングコラム12に図2のF2方向の衝突荷重が作用し、この衝突荷重が上記した所定の摩擦係合と各プッシュ71, 72の破損荷重に打ち勝つことにより、ステアリングコラム12が起立するように変位しながらその軸線方向に沿って前方に移動する。

この際には、上方支持機構Aにおいてロックボルト41とカラー42が下方の

各ガイド孔 31a1, 31b1 の後端部から誘導部 31a3, 31b3 を通して上方のガイド孔 31a2, 31b2 の後端部に移動し、その後に、図 8 に示したように、上方の各ガイド孔 31a2, 31b2 に沿って前方へ移動して、上方のエネルギー吸収部材 37 を塑性変形させ、二次衝突エネルギーの吸収荷重を大きなものとする。したがって、このときには、ステアリングホイール 17 に装着したエアバッグ装置と、上方支持機構 A において上方の各ガイド孔 31a2, 31b2 に対応して設けた上方のエネルギー吸収部材 37 が順次機能して、乗員 H の二次衝突エネルギーを吸収する。

このように、この第 1 実施形態においては、車両の衝突時、例えば、乗員 H のシートベルト 91 着用有無に応じて、乗員 H が特定の方向に特定の運動エネルギーをもって前方へ移動し、ステアリングコラム 12 には特定の二次衝突方向に特定の二次衝突荷重（例えば、F1 または F2）が入力する。このため、乗員 H のステアリング系に対する二次衝突初期には、ステアリングコラム 12 がサポートプラケット 31 に設けたガイド孔 31a1, 31b1 と 31a2, 31b2 および誘導部 31a3, 31b3 にて二次衝突方向に変位し、この変位によって各ガイド孔 31a1, 31b1 または 31a2, 31b2 に対応して設けたエネルギー吸収部材 36 または 37 が機能するようになり、二次衝突時における二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更させる。

ところで、この第 1 実施形態においては、上述したように、乗員 H のステアリング系に対する二次衝突時に、サポートプラケット 31 に設けた各ガイド孔 31a1, 31b1 と 31a2, 31b2 および誘導部 31a3, 31b3 等の吸収荷重変化手段が乗員 H のステアリング系に対する二次衝突方向の機械的な動作によって二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更させるようにしたものである。このため、各ガイド孔 31a1, 31b1 と 31a2, 31b2 および誘導部 31a3, 31b3 の形状や各エネルギー吸収部材 36, 37 の形状等を適宜に設定することにより、機械的な構成にて実施することが可能であり、高コストとなる電気的な制御を行う必要がなくて、低コストにて実施することが可能である。

上記第 1 実施形態においては、下方のエネルギー吸収部材 36 を所定幅で薄肉の長板で構成し、上方のエネルギー吸収部材 37 を所定幅で厚肉の長板で構成し

て実施したが、下方のエネルギー吸収部材36を所定の板厚で幅が細い長板で構成し、上方のエネルギー吸収部材37を所定の板厚で幅が広い長板で構成して実施することも可能である。

また、上記第1実施形態においては、チルト機能を備えたステアリング装置に本発明を実施したが、チルト機能を備えていないステアリングコラム装置にも本発明は同様に実施することが可能である。また、上記第1実施形態においては、サポートプラケット31に2個のガイド孔31a1, 31b1と31a2, 31b2を設けるとともに、各ガイド孔に対応して各エネルギー吸収部材36と37を設けて実施したが、これらの個数は適宜増加して実施することも可能である。

また、上記第1実施形態においては、上方支持機構Aの車体側部材であるサポートプラケット31に、2個のガイド孔31a1, 31b1と31a2, 31b2を設けるとともに、これらに対応して2数種のエネルギー吸収部材36と37をそれぞれ設けて実施したが、上方支持機構Aのコラム側部材であるコラム側プラケット32に、2個のガイド手段を設けるとともに、これらに対応して2数種のエネルギー吸収部材をそれぞれ設けて実施することも可能である。この場合には、支持軸（ロックボルト41に相当する部材）を車体側のサポートプラケットに一体的に組付けて実施する。

また、上記第1実施形態においては、2個のガイド孔31a1, 31b1と31a2, 31b2および2数種のエネルギー吸収部材36と37を備えた衝突エネルギー吸収手段を上方支持機構A側に設けて実施したが、図9に示したように、2個のガイド孔31a1, 31b1と31a2, 31b2および2数種のエネルギー吸収部材36と37等を備えた衝突エネルギー吸収手段を下方支持機構Bに設けて実施することも可能である。なお、この場合には、エネルギー吸収部材36の後端がステアリングコラム12の上面に溶接により固着され、エネルギー吸収部材37の後端がコラム側プラケット62の上壁下面に溶接により固着される。

また、上記第1実施形態においては、ロックボルト41とカラー42によって塑性変形されて二次衝突エネルギーを吸収する各エネルギー吸収部材36と37を、サポートプラケット31とは別個の長板で構成して実施したが、サポートプラケット31に形成される各ガイド孔31a1, 31b1と31a2, 31b2

の孔幅を変えて、サポートプラケット31の各ガイド孔形成部がロックボルト41とカラー42によって塑性変形されて二次衝突エネルギーを吸収するように構成して実施することも可能である。

また、上記第1実施形態においては、ステアリングコラム12が上方部位を上方支持機構Aにより前方へ移動可能に支持されるとともに、下方部位を下方支持機構Bにより前方へ移動可能に支持されるステアリングコラム装置に本発明を実施したが、ステアリングコラムが一つの支持機構により前方へ移動可能に支持されるステアリング装置にも本発明は同様に実施することが可能である。

図10～図14は本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第2実施形態を示していく、この第2実施形態においては、乗員Hの二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段として、上方支持機構Aに設けた左右一対のエネルギー吸収部材101, 102と、ステアリングコラム12に設けた係合ピン103, 104と、下方支持機構Bに設けたエネルギー吸収部材105等が採用されている。なお、乗員Hの二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段以外の構成は、上記した第1実施形態の構成と実質的に同じであるため、同一符号を付してその説明は省略する。

左右一対のエネルギー吸収部材101, 102は、各係合ピン103, 104が係合して前方に向けて通過する際に塑性変形して二次衝突エネルギーを吸収する長板であり、上方支持機構Aにおけるサポートプラケット31の補強板31Bに一体的に形成されていて、所定の隙間で対向しており、ステアリングコラム12の軸線方向に沿って前後方向に延びている。

各係合ピン103, 104は、ステアリングコラム12から上方に向けて突出するように設けられていて、各係合ピン103, 104の先端側には、主として各係合ピン103, 104がエネルギー吸収部材101, 102間の隙間に嵌合して前方に移動するときに機能する抜け止め用のストップ103a, 104aが一体的に形成されている。

先端側の係合ピン103は、エネルギー吸収部材101, 102間の隙間より僅かに大きい外径に形成されていて、ステアリングコラム12が図10に示した状態から上方にθ1傾動して前方に移動することによってエネルギー吸収部材1

01, 102間の隙間に嵌合可能であり、エネルギー吸収部材101, 102間の隙間に嵌合することによりエネルギー吸収部材101, 102を塑性変形可能である。

一方、基端側の係合ピン104は、先端側の係合ピン103の外径より僅かに大きい外径に形成されていて、ステアリングコラム12が図10に示した状態から上方に $\theta_2$  ( $\theta_1 < \theta_2$ ) 傾動して前方に移動することによってエネルギー吸収部材101, 102間の隙間に嵌合可能であり、エネルギー吸収部材101, 102間の隙間に嵌合することによりエネルギー吸収部材101, 102を塑性変形可能である。

下方支持機構Bに設けたエネルギー吸収部材105は、図13にて示したように、ステアリングコラム12が前方に移動する際に連結手段70のカラー73と係合して塑性変形し二次衝突エネルギーを吸収する長板であり、下方支持機構Bにおけるコラム側プラケット62に一端部105aにて固着されていて、カラー73を包囲した状態で前方に向けて延出している。

上記のように構成したこの第2実施形態においては、車両の衝突時における二次衝突時に、例えば、図13に示したように、ステアリングシャフト11を介してステアリングコラム12に矢印方向（コラム軸方向）の二次衝突荷重が入力すると、ステアリングコラム12がその軸線方向にて前方に移動する。このため、このときには、各係合ピン103, 104がエネルギー吸収部材101, 102間の隙間に嵌合しない状態でエネルギー吸収部材105がカラー73によって塑性変形される。したがって、このときには、カラー73によるエネルギー吸収部材105の塑性変形のみにて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が小さいものとされる。

また、車両の衝突時における二次衝突時に、例えば、図14に示したように、ステアリングシャフト11を介してステアリングコラム12に矢印方向（略水平方向）の二次衝突荷重が入力すると、ステアリングコラム12が矢印方向の二次衝突荷重に応じて二次衝突初期に上方に傾動した後にその軸線方向にて前方に移動する。

このため、このときには、先端側の係合ピン103がエネルギー吸収部材10

1, 102間に隙間に嵌合してエネルギー吸収部材101, 102を塑性変形させるとともに、エネルギー吸収部材105がカラー73によって塑性変形される。したがって、このときには、先端側の係合ピン103によるエネルギー吸収部材101, 102の塑性変形と、カラー73によるエネルギー吸収部材105の塑性変形にて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が図13に示した場合に比して大きなものとされる。

なお、図14に示した矢印方向の二次衝突荷重が大きくて、ステアリングコラム12が図14に示した状態より更に上方に傾動した後にその軸線方向にて前方に移動するような場合には、基端側の係合ピン104がエネルギー吸収部材101, 102間に隙間に嵌合してエネルギー吸収部材101, 102を塑性変形させるとともに、エネルギー吸収部材105がカラー73によって塑性変形される。したがって、このときには、基端側の係合ピン104によるエネルギー吸収部材101, 102の塑性変形と、カラー73によるエネルギー吸収部材105の塑性変形にて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が図14に示した場合に比して大きなものとされる。

ところで、この第2実施形態においては、上述したように、乗員Hのステアリング系に対する二次衝突時に、各係合ピン103, 104等の吸収荷重変化手段が乗員Hのステアリング系に対する二次衝突方向および二次衝突荷重によって二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更するようにしたものである。このため、各係合ピン103, 104の形状や配置等を適宜に設定することにより、機械的な構成にて実施することが可能であり、高コストとなる電気的な制御を行う必要がなくて、低コストにて実施することが可能である。

図15～図19は本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第3実施形態を示していく、この第3実施形態においては、乗員Hの二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段として、上方支持機構Aに設けた3本のエネルギー吸収部材111, 112, 113と、ステアリングコラム12に設けた係合フック114と、下方支持機構Bに設けたエネルギー吸収部材115等が採用されている。なお、乗員Hの二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段以外の構成は、上記した第1実施形態の構成と実質的に同じであるため、同

一符号を付してその説明は省略する。

各エネルギー吸収部材 111, 112, 113 は、係合フック 114 が係合して前方に向けて移動する際に塑性変形して二次衝突エネルギーを吸収する鉄棒であり、上方支持機構 A におけるサポートプラケット 31 の補強板 31B に順次掛け止めされている。また、各エネルギー吸収部材 111, 112, 113 は、前方に向けて開口する U 字形状に形成されていて、中間部位から前端までの部分はステアリングコラム 12 の軸線方向に沿って前後方向に延びており、後端部分は図 17 に示したように下方に向けて折り曲げられてその略中央にて係合フック 114 と係合可能である。なお、サポートプラケット 31 の補強板 31B には、各エネルギー吸収部材 111, 112, 113 に係合した係合フック 114 の前方への移動を許容する切欠 31d が形成されている。

係合フック 114 は、ステアリングコラム 12 から上方に向けて突出するよう に設けられていて、ステアリングコラム 12 が図 15 に示した状態から上方に傾動して前方に移動することによって各エネルギー吸収部材 111, 112, 113 に係合可能であり、各エネルギー吸収部材 111, 112, 113 に係合することにより各エネルギー吸収部材 111, 112, 113 を塑性変形可能である。

下方支持機構 B に設けたエネルギー吸収部材 115 は、図 18 にて示したように、ステアリングコラム 12 が前方に移動する際に連結手段 70 のカラー 73 と係合して塑性変形し二次衝突エネルギーを吸収する長板であり、下方支持機構 B におけるコラム側プラケット 62 に一端部 105a にて固着されていて、カラー 73 を包囲した状態で前方に向けて延出している。

上記のように構成したこの第 3 実施形態においては、車両の衝突時における二次衝突時に、例えば、図 18 に示したように、ステアリングシャフト 11 を介してステアリングコラム 12 に矢印方向（コラム軸方向）の二次衝突荷重が入力すると、ステアリングコラム 12 がその軸線方向にて前方に移動する。このため、このときには、係合フック 114 がエネルギー吸収部材 111, 112, 113 に係合しない状態でエネルギー吸収部材 115 がカラー 73 によって塑性変形される。したがって、このときには、カラー 73 によるエネルギー吸収部材 115 の塑性変形のみにて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収

荷重が小さいものとされる。

また、車両の衝突時における二次衝突時に、例えば、図19に示したように、ステアリングシャフト11を介してステアリングコラム12に矢印方向（略水平方向）の二次衝突荷重が入力すると、ステアリングコラム12が矢印方向の二次衝突荷重に応じて二次衝突初期に上方に傾動した後にその軸線方向にて前方に移動する。

このため、このときには、係合フック114が下端のエネルギー吸収部材111に係合してエネルギー吸収部材111を塑性変形させるとともに、エネルギー吸収部材115がカラー73によって塑性変形される。したがって、このときには、係合フック114によるエネルギー吸収部材111の塑性変形と、カラー73によるエネルギー吸収部材115の塑性変形にて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が図18に示した場合に比して大きなものとされる。

なお、図19に示した矢印方向の二次衝突荷重が大きくて、ステアリングコラム12が図19に示した状態より更に上方に傾動した後にその軸線方向にて前方に移動するような場合には、係合フック114がエネルギー吸収部材111、112または111～113に係合してエネルギー吸収部材111、112または111～113を塑性変形させるとともに、エネルギー吸収部材115がカラー73によって塑性変形される。したがって、このときには、係合フック114によるエネルギー吸収部材111、112または111～113の塑性変形と、カラー73によるエネルギー吸収部材115の塑性変形にて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が図19に示した場合に比して大きなものとされる。

ところで、この第3実施形態においては、上述したように、乗員Hのステアリング系に対する二次衝突時に、各エネルギー吸収部材111、112、113と係合フック114等の吸収荷重変化手段が乗員Hのステアリング系に対する二次衝突方向および二次衝突荷重によって二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更させるようにしたものである。このため、各エネルギー吸収部材111、112、113の形状や係合フック114の形状・配置等を適宜に設定することにより、機

械的な構成にて実施することが可能であり、高コストとなる電気的な制御を行う必要がなくて、低コストにて実施することが可能である。

図20～図24は本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第4実施形態を示していて、この第4実施形態においては、乗員Hの二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段として、下方支持機構Bに設けた左右一対のエネルギー吸収部材121, 122およびカム123とエネルギー吸収部材124等が採用されている。なお、乗員Hの二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段以外の構成は、上記した第1実施形態の構成と実質的に同じであるため、同一符号を付してその説明は省略する。

左右一対のエネルギー吸収部材121, 122は、カム123と係合して前方に向けて移動する際に塑性変形して二次衝突エネルギーを吸収する鉄板であり、下方支持機構Bにおけるコラム側プラケット62の左右一対の縦壁に一体的に形成されていて、ステアリングコラム12の軸線方向に対して上方に僅かに傾斜し前後方向に延びている。

カム123は、連結手段70のブッシュ71, 72およびカラー73に変えて採用されていて、ボルト74の四角部74aに回転不能に組付けられており、外周の上下・左右にそれぞれ形成した二面幅部123aの一つがコラム側プラケット62に設けた長孔62aの長手方向に略一致する角度で組付けられている。また、カム123は、コラム側プラケット62に設けた長孔62aの前端部では相対回転可能であり、長孔62aの前端部以外ではエネルギー吸収部材121, 122と124に係合可能であり、エネルギー吸収部材121, 122と124に係合することによりエネルギー吸収部材121, 122と124を塑性変形可能である。

エネルギー吸収部材124は、図23または図24にて示したように、ステアリングコラム12が前方に移動する際にカム123と係合して塑性変形し二次衝突エネルギーを吸収する長板であり、コラム側プラケット62に一端部（図示省略）にて固着されていて、カム123を包囲した状態で前方に向けて延出している（図20参照）。

上記のように構成したこの第4実施形態においては、車両の衝突時における二

次衝突時に、例えば、図23に示したように、ステアリングシャフト11を介してステアリングコラム12に矢印方向（コラム軸方向）の二次衝突荷重が入力すると、ステアリングコラム12がその軸線方向にて前方に移動する。このため、このときには、カム123の二面幅部123aがエネルギー吸収部材121, 122に係合する状態（エネルギー吸収部材121, 122がカム123によって殆ど塑性変形されない状態）でエネルギー吸収部材124がカム123によって塑性変形される。したがって、このときには、カム123によるエネルギー吸収部材124の塑性変形のみにて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が小さいものとされる。

また、車両の衝突時における二次衝突時に、例えば、図24に示したように、ステアリングシャフト11を介してステアリングコラム12に矢印方向（略水平方向）の二次衝突荷重が入力すると、ステアリングコラム12が矢印方向の二次衝突荷重に応じて二次衝突初期に上方に傾動した後にその軸線方向にて前方に移動する。

このため、このときには、カム123の角部がエネルギー吸収部材121, 122に係合してエネルギー吸収部材121, 122を塑性変形させるとともに、エネルギー吸収部材124がカム123によって塑性変形される。したがって、このときには、カム123によるエネルギー吸収部材121, 122と124の塑性変形にて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が図23に示した場合に比して大きなものとされる。

なお、図24に示した矢印方向の二次衝突荷重が大きくて、ステアリングコラム12が図24に示した状態より更に上方に傾動した後にその軸線方向にて前方に移動するような場合には、カム123によるエネルギー吸収部材121, 122の塑性変形量がステアリングコラム12の上方への傾動量に応じて順次増大するため、二次衝突エネルギーの吸収荷重が順次大きなものとされる。

ところで、この第4実施形態においては、上述したように、乗員Hのステアリング系に対する二次衝突時に、エネルギー吸収部材121, 122および124とカム123等の吸収荷重変化手段が乗員Hのステアリング系に対する二次衝突方向および二次衝突荷重によって二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更させるよ

うにしたものである。このため、エネルギー吸収部材 121, 122 および 124 とカム 123 の形状や配置等を適宜に設定することにより、機械的な構成にて実施することが可能であるため、高コストとなる電気的な制御を行う必要がなくして、低成本にて実施することが可能である。

図 25～図 31 は本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第 5 実施形態を示していく、この第 5 実施形態においては、乗員 H の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段として、複数個のポール 131 と、これらのポール 131 を保持するリング 132 と、このリング 132 を押動回転可能なロッド 133 等を備えたポール式の衝突エネルギー吸収装置が採用されている。

また、この第 5 実施形態においては、ステアリングシャフト 11 が軸方向にて伸縮可能かつトルク伝達可能なアップシャフト 11a とロアシャフト 11b により構成されている。また、ステアリングコラム 12 が軸方向にて伸縮可能なアップコラム 12a とロアコラム 12b により構成されていて、アップシャフト 11a とロアシャフト 11b をそれぞれ回転自在かつ軸方向移動不能に支持している。

アップコラム 12a は、上方支持機構 Aa によって所定の傾斜角にて車体の一部であるステアリング取付部材にチルト可能および設定荷重にて前方に向けて離脱可能に支持されている。一方、ロアコラム 12b は、下方支持機構 Ba によって所定の傾斜角にて車体の一部であるステアリング取付部材に傾動可能（回動可能）に支持されていて、外周には各ポール 131 に対応してそれぞれ三条の係合溝 12b1, 12b2, 12b3 (図 31 参照) が軸方向に沿って形成されている。

各係合溝 12b1, 12b2, 12b3 は、その深さが異なっていて、ロアコラム 12b の周方向にて連続して形成されており、初期位置でポール 131 が係合している係合溝 12b1 の深さが一番深く形成され、この係合溝 12b1 から係合溝 12b3 に向けて深さが順次浅く形成されている。

各ポール 131 は、鋼球であって、リング 132 内に所定の周方向間隔で保持されていて、リング 132 と一体的に回転可能かつリング 132 と一体的に軸方向移動可能であり、リング 132 とともに前方に向けて軸方向に移動する際にロアコラム 12b の外周を係合溝 12b1, 12b2 または 12b3 に沿って塑性

変形可能である。

リング132は、内周に各ポール131の一部を収容保持する複数個の球状穴132b（図31参照）を有していて、各ポール131を介してロアコラム12bの外周に組付けられており、その右側にはアーム132aが設けられている。アーム132aは、リング132の径外方に向けて突出していて、ロッド133に係合可能である。

ロッド133は、ステアリング取付部材に固着されて下方に向けて突出していて、図28にて示したように、ステアリングコラム12のロアコラム12bがチルトストロークしより更に所定量 $\alpha$ 上方へ傾動したとき、アーム132aに係合してリング132を図28の時計方向に回動可能である。

上記のように構成したこの第5実施形態においては、車両の衝突時における二次衝突時に、例えば、図29に示したように、ステアリングシャフト11のアップシャフト11aを介してステアリングコラム12のアップコラム12aに矢印方向（コラム軸方向）の二次衝突荷重が入力すると、アップコラム12aがその軸線方向にて前方に移動しリング132を前方に押動する。

このため、このときには、各ポール131が、一番深い係合溝12b1に係合している状態にてリング132とともに前方へ移動して、係合溝12b1に沿つてロアコラム12bの外周を塑性変形させる。したがって、このときには、ロアコラム12bの外周がポール131によって僅かに塑性変形されて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が小さいものとされる。

また、車両の衝突時における二次衝突時に、例えば、図30に示したように、ステアリングシャフト11のアップシャフト11aを介してステアリングコラム12のアップコラム12aに矢印方向（略水平方向）の二次衝突荷重が入力すると、ステアリングコラム12のアップコラム12aとロアコラム12bが矢印方向の二次衝突荷重に応じて二次衝突初期に上方に傾動した後にアップコラム12aがロアコラム12bに対してその軸線方向にて前方に移動する。

上記した二次衝突初期のロアコラム12bの上方への傾動量がチルトストロークしより所定量 $\alpha$ 以上である場合には、リング132のアーム132aがロッド133に係合して、リング132が図28（c）および図31に示したように時

計方向に回動する。このため、このときには、各ポール131が一番深い係合溝12b1から浅い係合溝12b2または12b3へと移動した後に、係合溝12b2または12b3に係合している状態にてリング132とともに前方へ移動して、係合溝12b2または12b3に沿ってロアコラム12bの外周を塑性変形させる。したがって、このときには、リング132が回動しない場合に比して、ロアコラム12bの外周がポール131によって大きく塑性変形されて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が大きなものとされる。

ところで、この第5実施形態においては、上述したように、乗員Hのステアリング系に対する二次衝突時に、ロッド133、リング132およびポール131等の吸収荷重変化手段が乗員Hのステアリング系に対する二次衝突方向および二次衝突荷重によって二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更させるようにしたものである。このため、ロッド133、リング132およびポール131や係合溝12b1～12b3の形状や配置等を適宜に設定することにより、機械的な構成にて実施することが可能であるため、高コストとなる電気的な制御を行う必要がなくて、低成本にて実施することが可能である。

図32～図36は本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第6実施形態を示していて、この第6実施形態においては、乗員Hの二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段として、上方支持機構Aに設けたエネルギー吸収部材141と、下方支持機構Bに設けたエネルギー吸収部材143が採用されている。なお、乗員Hの二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段以外の構成は、上記した第1実施形態の構成と実質的に同じであるため、同一符号を付してその説明は省略する。

エネルギー吸収部材141は、上方支持機構Aにおけるサポートプラケット31の補強板31Bと係合して前方に向けて移動する際に塑性変形して二次衝突エネルギーを吸収する鉄板であり、鉄板製のベースプレート142とともにステアリングコラム12の上面に溶接によって固着されている。また、エネルギー吸収部材141は、中間部位から後端部までの部分に上方に向けて膨出する膨出部141aを形成されていて、この膨出部141aがステアリングコラム12の軸線方向に沿って前後方向に延びており、断面L字状に折り曲げられた補強板31B

の後方下端湾曲部と係合可能である。

下方支持機構Bに設けたエネルギー吸収部材143は、図32にて示したように、ステアリングコラム12が前方に移動する際に連結手段70のカラー73と係合して塑性変形し二次衝突エネルギーを吸収する長板であり、下方支持機構Bにおけるコラム側プラケット62に一端部にて固着されていて、カラー73を包囲した状態で前方に向けて延出している。

上記のように構成したこの第6実施形態においては、車両の衝突時における二次衝突時に、通常、ステアリングシャフト11を介してステアリングコラム12に入力する二次衝突荷重に応じて、ステアリングコラム12が二次衝突初期に上方に傾動した後にその軸線方向に沿って前方に移動する。このときにステアリングコラム12に入力する二次衝突荷重の上方向分力が小さい場合には、図35に示したように、上方のエネルギー吸収部材141の膨出部141aがサポートプラケット31の補強板31Bの後方下端湾曲部に係合して前方に移動するものの塑性変形しないことがある。したがって、この場合には、下方のエネルギー吸収部材143がカラー73によって塑性変形されて、カラー73によるエネルギー吸収部材143の塑性変形のみにて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が小さいものとされる。

一方、ステアリングコラム12に入力する二次衝突荷重の上方向分力が大きい場合には、図36に示したように、上方のエネルギー吸収部材141の膨出部141aがサポートプラケット31の補強板31Bの後方下端湾曲部に係合して塑性変形しながら前方に移動することがある。したがって、この場合には、補強板31Bによるエネルギー吸収部材141の塑性変形と、カラー73によるエネルギー吸収部材143の塑性変形にて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が上述した場合に比して大きなものとされる。この場合において、補強板31Bによるエネルギー吸収部材141の塑性変形量は、ステアリングコラム12に入力する二次衝突荷重の上方向分力に応じて増減する。

ところで、この第6実施形態においては、上述したように、乗員Hのステアリング系に対する二次衝突時に、エネルギー吸収部材141と補強板31Bからなるエネルギー吸収荷重変更手段が乗員Hのステアリング系に対する二次衝突方向

および二次衝突荷重によって二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更させるようにしたものである。このため、エネルギー吸収部材 141 の膨出部 141a 形状や補強板 31B の形状・配置等を適宜に設定することにより、機械的な構成にて実施することが可能であり、高コストとなる電気的な制御を行う必要がなくて、低成本にて実施することが可能である。

図 37～図 42 は本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第 7 実施形態を示していく、この第 7 実施形態においては、乗員 H の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段として、上方支持機構 A に設けたエネルギー吸収部材 151 およびベースプレート 152 と、下方支持機構 B に設けたエネルギー吸収部材 153 が採用されている。なお、乗員 H の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段以外の構成は、上記した第 1 実施形態の構成と実質的に同じであるため、同一符号を付してその説明は省略する。

エネルギー吸収部材 151 は、上方支持機構 A におけるサポートブラケット 31 の補強板 31B と係合して前方に向けて移動する際に塑性変形して二次衝突エネルギーを吸収する鉄板であり、ベースプレート 152 とともにステアリングコラム 12 の上面に溶接によって固着されている。また、エネルギー吸収部材 151 は、全体がステアリングコラム 12 の外周に所定の間隔で沿うように断面円弧形状に形成されていて、その上部の中間部位から後端部が断面 L 字状に折り曲げられた補強板 31B の後方下端湾曲部と係合可能である。

ベースプレート 152 は、ステアリングコラム 12 とエネルギー吸収部材 151 間に所定の空間（エネルギー吸収部材 151 の塑性変形を可能とする空間）を形成するための鉄板であり、全体がステアリングコラム 12 の外周に沿うように断面円弧形状に形成されていて、その上部の中間部位から後端部までは図 38 にて示したように平面視にて矩形に打ち抜かれている。

下方支持機構 B に設けたエネルギー吸収部材 153 は、図 37 および図 38 にて示したように、ステアリングコラム 12 が前方に移動する際に連結手段 70 のカーラー 73 と係合して塑性変形し二次衝突エネルギーを吸収する長板であり、下方支持機構 B におけるコラム側ブラケット 62 に一端部にて固着されていて、カーラー 73 を包囲した状態で前方に向けて延出している。

上記のように構成したこの第7実施形態においては、車両の衝突時における二次衝突時に、通常、ステアリングシャフト11を介してステアリングコラム12に入力する二次衝突荷重に応じて、ステアリングコラム12が二次衝突初期に上方に傾動した後にその軸線方向に沿って前方に移動する。このときにはステアリングコラム12に入力する二次衝突荷重の上方向分力が小さい場合には、図41に示したように、上方のエネルギー吸収部材151がサポートプラケット31の補強板31Bの後方下端湾曲部に係合して前方に移動するものの塑性変形しないことがある。したがって、この場合には、下方のエネルギー吸収部材153がカラー73によって塑性変形されて、カラー73によるエネルギー吸収部材153の塑性変形のみにて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が小さいものとされる。

一方、ステアリングコラム12に入力する二次衝突荷重の上方向分力が大きい場合には、図42に示したように、上方のエネルギー吸収部材151の一部がサポートプラケット31の補強板31Bの後方下端湾曲部に係合して塑性変形しながら前方に移動することがある。したがって、この場合には、補強板31Bによるエネルギー吸収部材151の塑性変形と、カラー73によるエネルギー吸収部材153の塑性変形にて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が上述した場合に比して大きなものとされる。この場合において、補強板31Bによるエネルギー吸収部材151の塑性変形量は、ステアリングコラム12に入力する二次衝突荷重の上方向分力に応じて増減する。

ところで、この第7実施形態においては、上述したように、乗員Hのステアリング系に対する二次衝突時に、エネルギー吸収部材151と補強板31Bからなるエネルギー吸収荷重変更手段が乗員Hのステアリング系に対する二次衝突方向および二次衝突荷重によって二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更させるようにしたものである。このため、エネルギー吸収部材151およびベースプレート152の形状や補強板31Bの形状・配置等を適宜に設定することにより、機械的な構成にて実施することが可能であり、高コストとなる電気的な制御を行う必要がなくて、低成本にて実施することが可能である。

図43～図50は本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第8実施

形態を示していて、この第8実施形態においては、乗員Hの二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段として、上方支持機構Aに設けたエネルギー吸収部材161と、上方支持機構Aのサポートプラケット31における基板31Aに設けた変形可能部31eと、下方支持機構Bに設けたエネルギー吸収部材165が採用されている。なお、乗員Hの二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段以外の構成は、上記した第1実施形態の構成と実質的に同じであるため、同一符号を付してその説明は省略する。

エネルギー吸収部材161は、上方支持機構Aにおけるサポートプラケット31の補強板31Bと係合して、前方に向けて移動する際に、扱き変形して二次衝突エネルギーを吸収する薄肉鉄板であり、ガイドプレート162、ホルダ163および丸棒164を用いてステアリングコラム12の上面にコラム軸方向に移動可能に組付けられている。また、エネルギー吸収部材161は、後端部に上方に向けて突出する突起161aを有していて、この突起161aが補強板31Bに形成した係止孔31fに嵌合によって係合可能である。

ガイドプレート162は、エネルギー吸収部材161が扱き変形するときにエネルギー吸収部材161をステアリングコラム12に沿って移動させる鉄板であり、ステアリングコラム12の上面に溶接によって固着されている。ホルダ163は、丸棒164とによってエネルギー吸収部材161を扱き変形させる鉄板であり、エネルギー吸収部材161とガイドプレート162の一部を跨ぐようにしてステアリングコラム12の上部に溶接により固着されている。丸棒164は、鉄製であり、エネルギー吸収部材161の一部とともにホルダ163に組み込まれている。

上方支持機構Aのサポートプラケット31における基板31Aに設けた変形可能部31eは、基板31Aに前後方向に延びる長孔31e1を形成することによって形成されていて、係脱手段40のカラー42およびロックボルト41から受ける上方への荷重が設定値以上であるときに上方に向けて塑性変形して、エネルギー吸収部材161の突起161aが補強板31Bに形成した係止孔31fに嵌合するのを許容する。

下方支持機構Bに設けたエネルギー吸収部材165は、図43および図44に

て示したように、ステアリングコラム 12 が前方に移動する際に連結手段 70 のカラー 73 と係合して塑性変形し二次衝突エネルギーを吸収する長板であり、下方支持機構 B におけるコラム側プラケット 62 に一端部にて固着されていて、カラー 73 を包囲した状態で前方に向けて延出している。

上記のように構成したこの第 8 実施形態においては、車両の衝突時における二次衝突時に、通常、ステアリングシャフト 11 を介してステアリングコラム 12 に入力する二次衝突荷重に応じて、ステアリングコラム 12 が二次衝突初期に上方に傾動した後にその軸線方向に沿って前方に移動する。このときにはステアリングコラム 12 に入力する二次衝突荷重の上方向分力が小さい場合には、図 47 および図 48 に示したように、上方支持機構 A のサポートプラケット 31 における基板 31A に設けた変形可能部 31e が塑性変形せず、上方のエネルギー吸収部材 161 の突起 161a がサポートプラケット 31 の補強板 31B に形成した係止孔 31f に係合しない状態で、下方のエネルギー吸収部材 165 がカラー 73 によって塑性変形される。したがって、このときには、カラー 73 によるエネルギー吸収部材 165 の塑性変形のみにて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が小さいものとされる。

一方、ステアリングコラム 12 に入力する二次衝突荷重の上方向分力が大きい場合には、図 49 および図 50 に示したように、サポートプラケット 31 の基板 31A に設けた変形可能部 31e が、係脱手段 40 のカラー 42 およびロックボルト 41 から受ける上方への設定値以上の荷重により、上方に向けて塑性変形して、エネルギー吸収部材 161 の突起 161a が補強板 31B に形成した係止孔 31f に嵌合する。このため、このときには、ステアリングコラム 12 の前方への移動に伴って、ホルダ 163 と丸棒 164 がエネルギー吸収部材 161 を扱き変形させるとともに、下方のエネルギー吸収部材 165 がカラー 73 によって塑性変形される。

したがって、このときには、ホルダ 163 および丸棒 164 によるエネルギー吸収部材 161 の扱き変形と、カラー 73 によるエネルギー吸収部材 165 の塑性変形にて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が上述した場合に比して大きなものとされる。この場合において、ホルダ 163 およ

び丸棒 164 によるエネルギー吸収部材 161 の扱き変形は、ステアリングコラム 12 に入力する略水平方向の二次衝突荷重の増減に拘らず略一定である。

ところで、この第 8 実施形態においては、上述したように、乗員 H のステアリング系に対する二次衝突時に、エネルギー吸収部材 161、ガイドプレート 162、ホルダ 163 および丸棒 164 と、上方支持機構 A におけるサポートプラケット 31 等からなるエネルギー吸収荷重変更手段が乗員 H のステアリング系に対する二次衝突方向および二次衝突荷重によって二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更させるようにしたものである。このため、エネルギー吸収部材 161 の突起 161a、ホルダ 163 および丸棒 164 の各形状や上方支持機構 A におけるサポートプラケット 31 の形状・配置等を適宜に設定することにより、機械的な構成にて実施することが可能であり、高コストとなる電気的な制御を行う必要がなくて、低成本にて実施することが可能である。

図 51～図 58 は本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第 9 実施形態を示していて、この第 9 実施形態においては、乗員 H の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段として、上方支持機構 A に設けたエネルギー吸収部材 171 と、上方支持機構 A のサポートプラケット 31 における基板 31A に設けた変形可能部 31e と、下方支持機構 B に設けたエネルギー吸収部材 173 が採用されている。なお、乗員 H の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段以外の構成は、上記した第 1 実施形態の構成と実質的に同じであるため、同一符号を付してその説明は省略する。

エネルギー吸収部材 171 は、上方支持機構 A におけるサポートプラケット 31 の補強板 31B と係合して、前方に向けて移動する際に、塑性変形して二次衝突エネルギーを吸収する薄肉鉄板であり、ベースプレート 172 とともにステアリングコラム 12 の上面に溶接によって固着されている。また、エネルギー吸収部材 171 は、中間部位から後端までの部分に上方に向けて膨出する膨出部 171a を形成されていて、この膨出部 171a がステアリングコラム 12 の軸線方向に沿って前後方向に延びており、断面 L 字状に折り曲げられた補強板 31B の後方下端湾曲部と係合可能である。

上方支持機構 A のサポートプラケット 31 における基板 31A に設けた変形可

能部 31e は、基板 31A に前後方向に延びる長孔 31e1 を形成することによって形成されていて、係脱手段 40 のカラー 42 およびロックボルト 41 から受ける上方への荷重が設定値以上であるときに上方に向けて塑性変形して、エネルギー吸収部材 171 の膨出部 171a が補強板 31B の後方下端湾曲部と係合可能とする。

下方支持機構 B に設けたエネルギー吸収部材 173 は、図 51 および図 52 にて示したように、ステアリングコラム 12 が前方に移動する際に連結手段 70 のカラー 73 と係合して塑性変形し二次衝突エネルギーを吸収する長板であり、下方支持機構 B におけるコラム側プラケット 62 に一端部にて固着されていて、カラー 73 を包囲した状態で前方に向けて延出している。

上記のように構成したこの第 9 実施形態においては、車両の衝突時における二次衝突時に、通常、ステアリングシャフト 11 を介してステアリングコラム 12 に入力する二次衝突荷重に応じて、ステアリングコラム 12 が二次衝突初期に上方に傾動した後にその軸線方向に沿って前方に移動する。このときにステアリングコラム 12 に入力する二次衝突荷重の上方向分力が小さい場合には、図 55 および図 56 に示したように、上方支持機構 A のサポートプラケット 31 における基板 31A に設けた変形可能部 31e が塑性変形せず、上方のエネルギー吸収部材 171 の膨出部 171a がサポートプラケット 31 の補強板 31B の後方下端湾曲部に係合するものの塑性変形させない状態で、下方のエネルギー吸収部材 173 がカラー 73 によって塑性変形される。したがって、このときには、カラー 73 によるエネルギー吸収部材 173 の塑性変形のみにて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が小さいものとされる。

一方、ステアリングコラム 12 に入力する二次衝突荷重の上方向分力が大きい場合には、図 57 および図 58 に示したように、サポートプラケット 31 の基板 31A に設けた変形可能部 31e が、係脱手段 40 のカラー 42 およびロックボルト 41 から受ける上方への設定値以上の荷重により、上方に向けて塑性変形して、上方のエネルギー吸収部材 171 の膨出部 171a がサポートプラケット 31 の補強板 31B の後方下端湾曲部に係合し塑性変形される。このため、このときには、ステアリングコラム 12 の前方への移動に伴って、上方のエネルギー吸

収部材 171 の膨出部 171a がサポートプラケット 31 の補強板 31B によつて塑性変形されるとともに、下方のエネルギー吸収部材 173 がカラー 73 によって塑性変形される。

したがつて、このときには、サポートプラケット 31 の補強板 31B によるエネルギー吸収部材 171 の塑性変形と、カラー 73 によるエネルギー吸収部材 165 の塑性変形にて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が上述した場合に比して大きなものとされる。この場合において、サポートプラケット 31 の補強板 31B によるエネルギー吸収部材 171 の塑性変形量は、ステアリングコラム 12 に入力する二次衝突荷重の上方向分力に応じて増減する。

ところで、この第 9 実施形態においては、上述したように、乗員 H のステアリング系に対する二次衝突時に、エネルギー吸収部材 171 と、上方支持機構 A におけるサポートプラケット 31 からなるエネルギー吸収荷重変更手段が乗員 H のステアリング系に対する二次衝突方向および二次衝突荷重によって二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更させるようにしたものである。このため、エネルギー吸収部材 171 の膨出部 171a 形状や上方支持機構 A におけるサポートプラケット 31 の形状・配置等を適宜に設定することにより、機械的な構成にて実施することが可能であり、高コストとなる電気的な制御を行う必要がなくて、低成本にて実施することが可能である。

図 5-9～図 6-4 は本発明による衝撃吸収式ステアリングコラム装置の第 10 実施形態を示していく、この第 10 実施形態においては、乗員 H の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段として、上方支持機構 A に設けたエネルギー吸収部材 181 と、上方支持機構 A のサポートプラケット 31 における補強板 31B に設けた扱きプレート 31C と、下方支持機構 B に設けたエネルギー吸収部材 183 が採用されている。なお、乗員 H の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段以外の構成は、上記した第 1 実施形態の構成と実質的に同じであるため、同一符号を付してその説明は省略する。

エネルギー吸収部材 181 は、上方支持機構 A におけるサポートプラケット 31 の補強板 31B に設けた扱きプレート 31C と係合して、ステアリングコラム 12 が前方に向けて移動する際に、扱き変形して二次衝突エネルギーを吸収する

薄肉鉄板であり、前端部にてステアリングコラム 12 の上面に溶接によって固着されている。また、エネルギー吸収部材 181 は、中間部に上方に向けて湾曲して丸棒 182 を収容する湾曲部 181a と、丸棒 182 の左右方向への移動を規制する左右一対のアーム部 181b を有していて、丸棒 182 を収容する湾曲部 181a が扱きプレート 31C に形成した係止孔 31g に嵌合によって係合可能である。

上方支持機構 A のサポートプラケット 31 における補強板 31B に設けた扱きプレート 31C は、丸棒 182 とによってエネルギー吸収部材 181 を扱き変形させる鉄板であり、補強板 31B の下面に溶接により固着されている。丸棒 182 は、中実鉄棒であり、エネルギー吸収部材 181 の湾曲部 181a に組み込まれていて、ステアリングコラム 12 の上面に沿ってコラム軸方向に移動可能である。

下方支持機構 B に設けたエネルギー吸収部材 183 は、図 59 および図 60 にて示したように、ステアリングコラム 12 が前方に移動する際に連結手段 70 のカバー 73 と係合して塑性変形し二次衝突エネルギーを吸収する長板であり、下方支持機構 B におけるコラム側プラケット 62 に一端部にて固着されていて、カバー 73 を包囲した状態で前方に向けて延出している。

上記のように構成したこの第 10 実施形態においては、車両の衝突時における二次衝突時に、通常、ステアリングシャフト 11 を介してステアリングコラム 12 に入力する二次衝突荷重に応じて、ステアリングコラム 12 が二次衝突初期に上方に傾動した後にその軸線方向に沿って前方に移動する。このときにステアリングコラム 12 に入力する二次衝突荷重の上方向分力が小さい場合には、図 63 に示したように、上方のエネルギー吸収部材 181 の湾曲部 181a と丸棒 182 がサポートプラケット 31 における補強板 31B に設けた扱きプレート 31C の係止孔 31g に僅かに係合した状態で、ステアリングコラム 12 の前方への移動に伴って、上方のエネルギー吸収部材 181 が前方に引っ張られる。したがつて、このときには、扱きプレート 31C と丸棒 182 によるエネルギー吸収部材 181 の僅かな扱き変形と、カバー 73 によるエネルギー吸収部材 183 の塑性変形にて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が小さ

いものとされる。

一方、ステアリングコラム12に入力する二次衝突荷重の上方向分力が大きい場合には、図64に示したように、上方のエネルギー吸収部材181の湾曲部181aと丸棒182がサポートプラケット31における補強板31Bに設けた扱きプレート31Cの係止孔31gに十分に係合した状態で、ステアリングコラム12の前方への移動に伴って、上方のエネルギー吸収部材181が前方に引っ張られる。このため、このときには、扱きプレート31Cと丸棒182がエネルギー吸収部材181を十分に扱き変形させるとともに、下方のエネルギー吸収部材1183がカラー73によって塑性変形される。

したがって、このときには、扱きプレート31Cと丸棒182によるエネルギー吸収部材181の十分な扱き変形と、カラー73によるエネルギー吸収部材183の塑性変形にて二次衝突エネルギーが吸収され、二次衝突エネルギーの吸収荷重が上述した場合に比して大きなものとされる。この場合において、扱きプレート31Cと丸棒182によるエネルギー吸収部材181の扱き変形量は、ステアリングコラム12に入力する二次衝突荷重の上方向分力に応じて増減する。

ところで、この第10実施形態においては、上述したように、乗員Hのステアリング系に対する二次衝突時に、エネルギー吸収部材181および丸棒182と、上方支持機構Aにおけるサポートプラケット31の補強板31Bに設けた扱きプレート31C等からなるエネルギー吸収荷重変更手段が乗員Hのステアリング系に対する二次衝突方向および二次衝突荷重によって二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更させるようにしたものである。このため、エネルギー吸収部材181および丸棒182の各形状や上方支持機構Aにおけるサポートプラケット31の補強板31Bに設けた扱きプレート31Cの形状・配置等を適宜に設定することにより、機械的な構成にて実施することが可能であり、高コストとなる電気的な制御を行う必要がなくて、低成本にて実施することが可能である。

## 請求の範囲

1. 車両の衝突時における乗員の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、前記衝突エネルギー吸収手段は前記二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更するエネルギー吸収荷重変更手段を備えていて、このエネルギー吸収荷重変更手段は乗員のステアリング系に対する二次衝突によって変わるステアリングコラムの変位により前記吸収荷重を変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。
2. 車両の衝突時における乗員の二次衝突エネルギーを吸収する衝突エネルギー吸収手段を備えた衝撃吸収式ステアリングコラム装置であって、前記衝突エネルギー吸収手段は前記二次衝突エネルギーの吸収荷重を変更するエネルギー吸収荷重変更手段を備えていて、このエネルギー吸収荷重変更手段は、乗員の二次衝突による衝突エネルギーを吸収するステアリングコラムの相対移動方向に対し、交差する方向のステアリングコラムの変位により前記吸収荷重を変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。
3. 請求の範囲 1 または 2 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記エネルギー吸収荷重変更手段は、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記吸収荷重を変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。
4. 請求の範囲 3 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記エネルギー吸収荷重変更手段は、エネルギー吸収部材と該エネルギー吸収部材に係合可能な係止手段とを有し、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記エネルギー吸収部材と前記係止手段との係合関係を変化させ、前記吸収荷重を変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。
5. 請求の範囲 4 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記係止手段は、前記エネルギー吸収部材を扱く扱き手段であり、前記エネルギー吸収部材は、前記扱き手段によって扱かれてエネルギー吸収するエネルギー吸収部を有し、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記扱き手段と前記エネルギー吸収部との係合関係が変化され、前記吸収荷重を変更させることを特徴と

する衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

6. 請求の範囲 4 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記係止手段は、前記エネルギー吸収部材を扱く扱き手段であり、前記エネルギー吸収部材は、前記扱き手段に対してエネルギー吸収荷重の異なる複数のエネルギー吸収部を有し、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記扱き手段と複数の前記エネルギー吸収部のうちの一つとの係合関係が選択され、前記吸収荷重を変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

7. 請求の範囲 4 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記係止手段は、前記エネルギー吸収部材を扱く扱き手段であり、該扱き手段には、前記エネルギー吸収部材を扱く扱き量の異なる複数の扱き部が設けられ、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記エネルギー吸収部材と複数の前記扱き部のうちの一つとの係合関係が選択され、前記吸収荷重を変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

8. 請求の範囲 4 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記エネルギー吸収部材は、前記係止手段と係合可能な線状部材であり、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記係止手段と係合する前記線状部材との係合有無を変化させ、前記吸収荷重を変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

9. 請求の範囲 4 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記エネルギー吸収部材は、前記係止手段と係合可能な複数の線状部材であり、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記係止手段と係合する複数の前記線状部材との係合本数を変えて、前記吸収荷重を変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

10. 請求の範囲 4 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記ステアリングコラムに、前記エネルギー吸収部材と、該エネルギー吸収部材を塑性変形加工するポールと、該ポールによる塑性変形加工量を調整するポール支持手段とが設けられ、該ポール支持手段を前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて可動させ、前記エネルギー吸収部材と前記ポールとの係合関係を変化させ、前記吸収荷重を変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム

装置。

1 1. 請求の範囲 4 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記エネルギー吸収部材は、所定幅の長溝を有し、前記係止手段は、該長溝内を相対変位可能とされる異形の扱き手段であり、前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記エネルギー吸収部材の前記長溝と前記異形扱き手段の係合関係を変化させ、前記吸収荷重を変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

1 2. 請求の範囲 4 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、車体側部材と前記ステアリングコラムとの一方に相対変位によりエネルギー吸収荷重を発生させるエネルギー吸収部材が設けられ他方に前記エネルギー吸収部材と係合可能な前記係止手段が設けられ、二次衝突により変わる前記ステアリングコラムの変位形態に基づいて前記エネルギー吸収部材が前記係止手段に係合すると、前記エネルギー吸収部材が該エネルギー吸収部材の設置された一方との相対変位で前記吸収荷重を大きくするように変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

1 3. 請求の範囲 1 ~ 1 2 の何れか一つに記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記エネルギー吸収荷重変更手段は、乗員のステアリング系に対する二次衝突方向によって変わるステアリングコラムの変位により前記吸収荷重を変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

1 4. 請求の範囲 1 ~ 1 3 の何れか一つに記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記エネルギー吸収荷重変更手段は、乗員のステアリング系に対する二次衝突初期の衝突方向によって変わるステアリングコラムの変位に基づいて前記吸収荷重を変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

1 5. 請求の範囲 1 ~ 1 4 の何れか一つに記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記エネルギー吸収荷重変更手段は、乗員のステアリング系に対する二次衝突の衝突荷重が所定値以上であるときに前記吸収荷重を吸収荷重大側に変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

1 6. 請求の範囲 1 ~ 1 5 の何れか一つに記載の衝撃吸収式ステアリングコラ

ム装置において、前記エネルギー吸収荷重変更手段は、乗員のステアリング系に対する二次衝突によって前記ステアリングコラムが起き上がる傾動変位に基づいて、前記吸収荷重を吸収荷重大側に変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

17. 請求の範囲 1～16 の何れか一つに記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記エネルギー吸収荷重変更手段は、乗員のステアリング系に対する二次衝突方向によって前記ステアリングコラムの変位位置が異なる形態に基づいて、前記吸収荷重を変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

18. 請求の範囲 1～17 の何れか一つに記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記衝突エネルギー吸収手段とは別に所定の衝突荷重を吸収する衝撃吸収手段を有することを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

19. 請求の範囲 1～18 の何れか一つに記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記衝突エネルギー吸収手段は、前記吸収荷重の有無あるいは前記吸収荷重の大きさを変更することを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

20. 請求の範囲 1 または 2 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記エネルギー吸収荷重変更手段は、乗員のステアリング系に対する二次衝突によって変わる前記ステアリングコラムの車体側部材への押し付け荷重と前記ステアリングコラムを車両前方に移動させる移動荷重とに基づいて、前記ステアリングコラムと車体側部材との間の一方に設けられる係止手段で他方に設けられるエネルギー吸収部材の変形を受動的に変化させ、前記吸収荷重を変更させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

21. 請求の範囲 20 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記係止手段は、車体側部材に形成され、前記エネルギー吸収部材は、前記係止手段に対向して前記ステアリングコラムの軸線に沿って長手形状に設けられ、車体側部材の前記係止手段によってステアリングコラムの前記エネルギー吸収部材を変形させることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

22. 請求の範囲 20 または 21 に記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置

において、前記ステアリングコラムの前記車体側部材に向けた所定の衝突荷重以上でのみ前記係止手段と前記エネルギー吸収部材との当接を可能としたことを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

23. 請求の範囲1～22の何れか一つに記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記ステアリングコラムは、二次衝突で車体側部材に向けて傾動変位可能とされていることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

24. 請求の範囲1～23の何れか一つに記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記ステアリングコラムの車体側部材への押し付け荷重が大きいほど、前記吸収荷重を大きくすることを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

25. 請求の範囲1～24の何れか一つに記載の衝撃吸収式ステアリングコラム装置において、前記衝突エネルギー吸収手段とは別に所定の衝突荷重を吸収する衝撃吸収手段を有することを特徴とする衝撃吸収式ステアリングコラム装置。

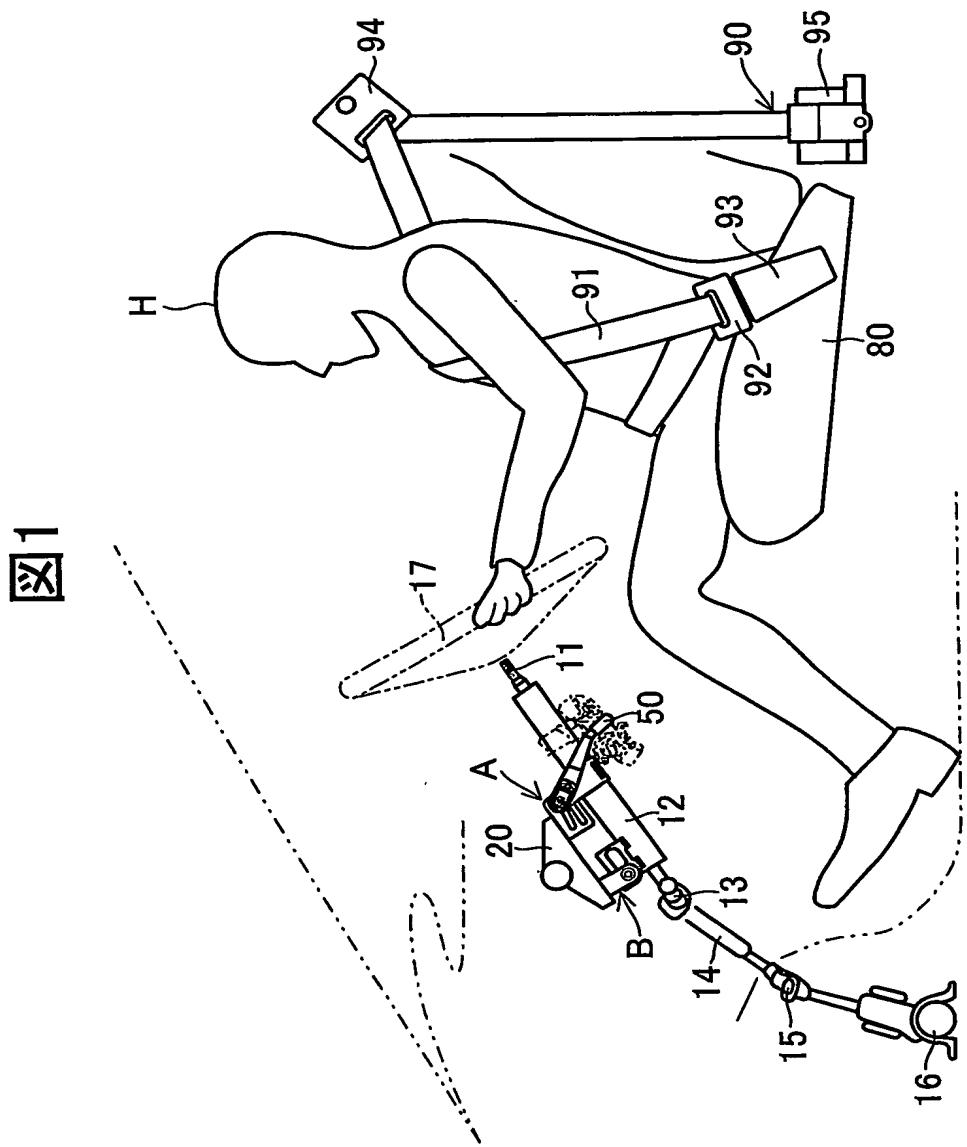


図2

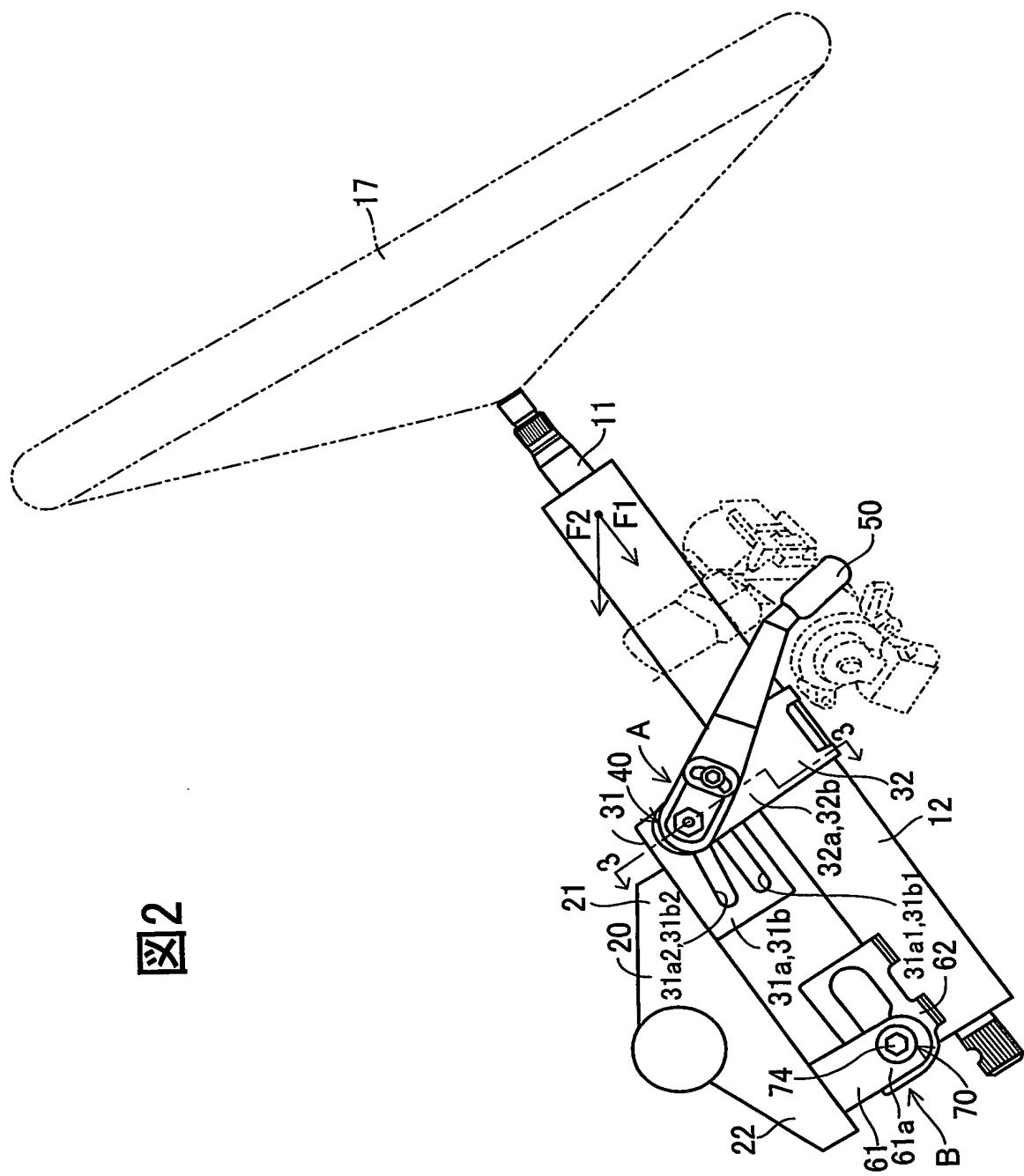


図3

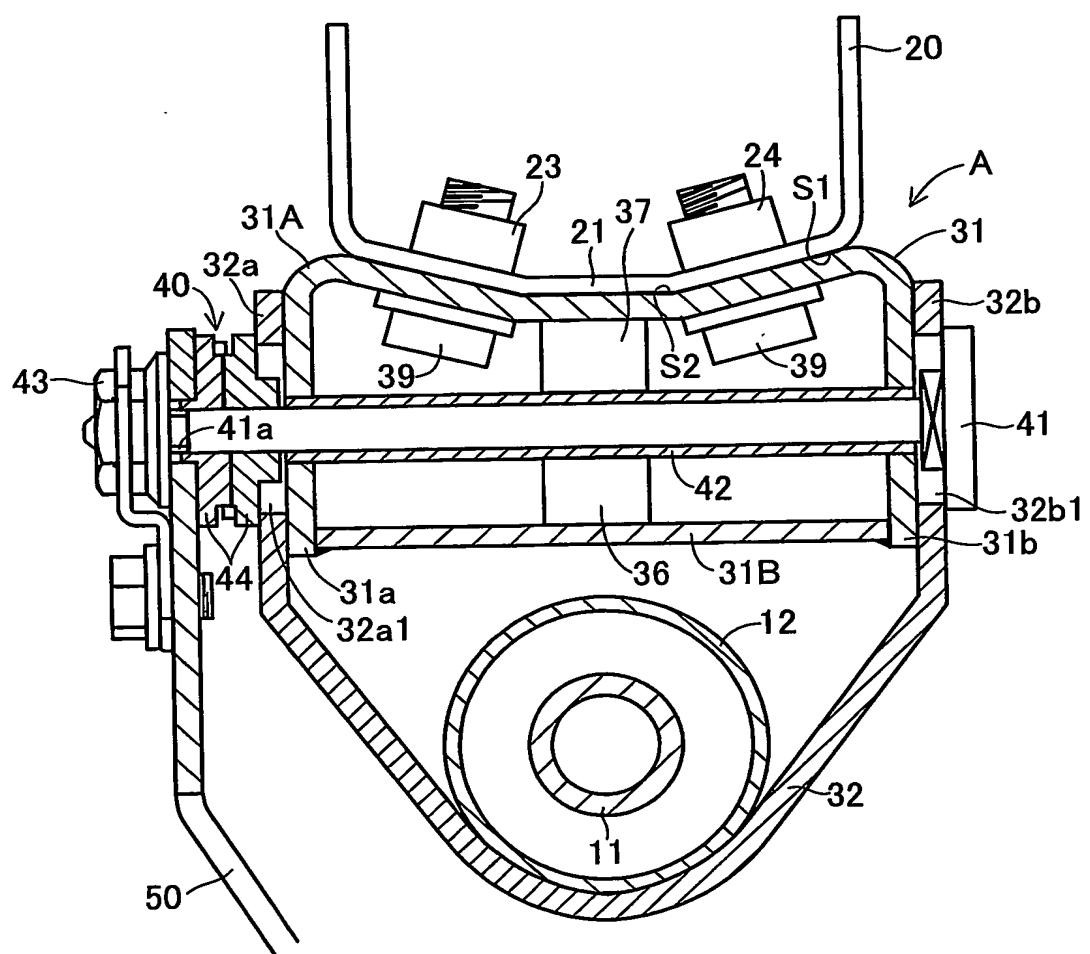


図4

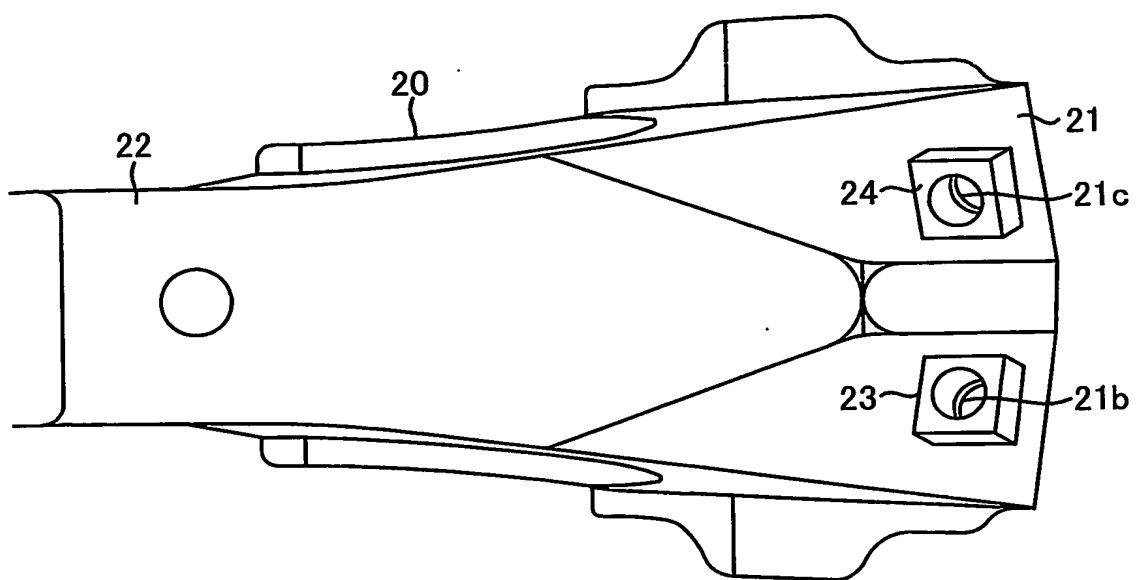


図5

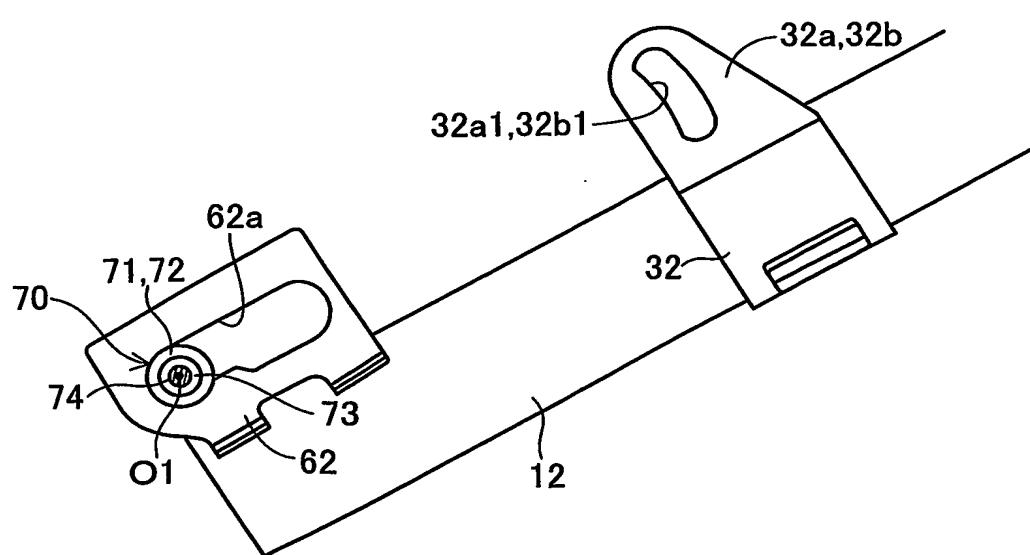


図6

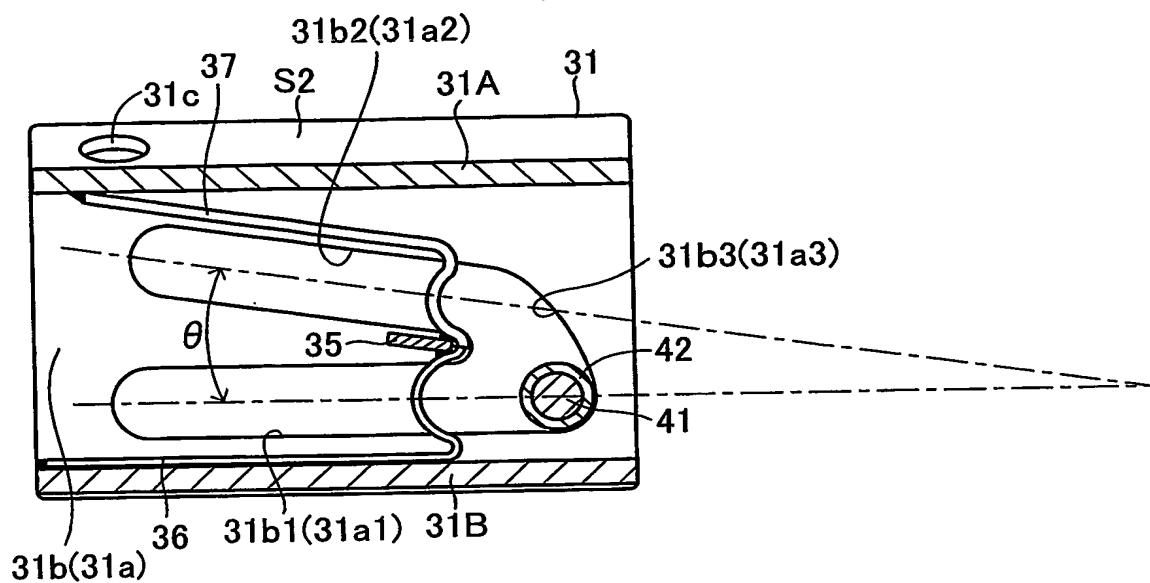


図7

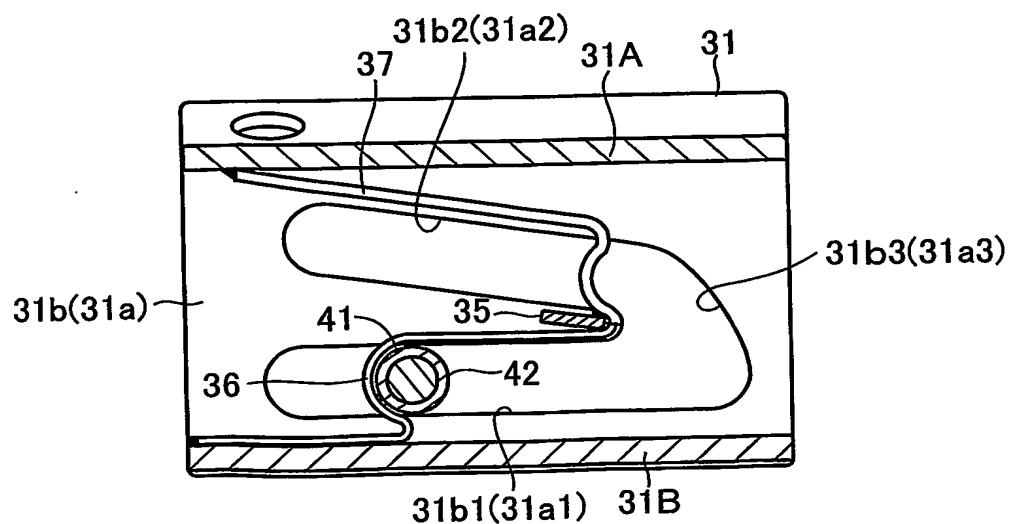


図8

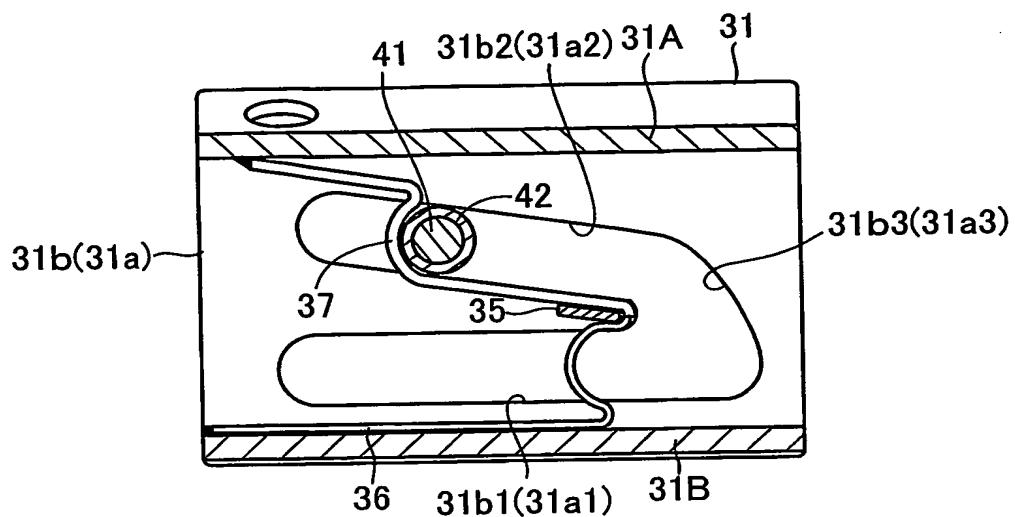


図9

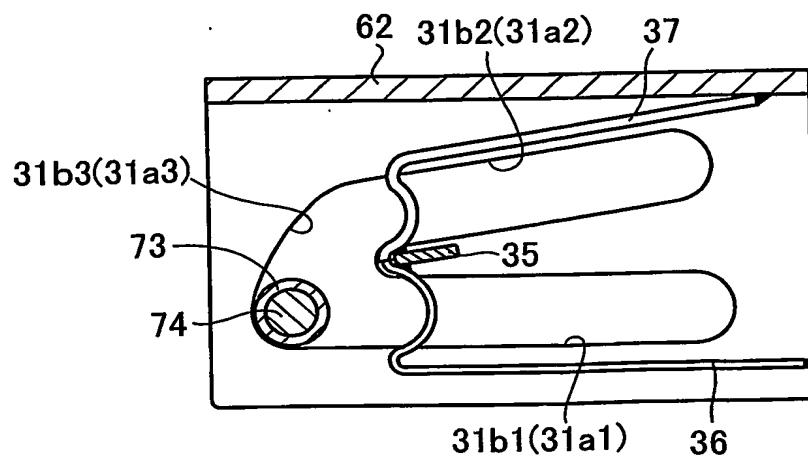


図10

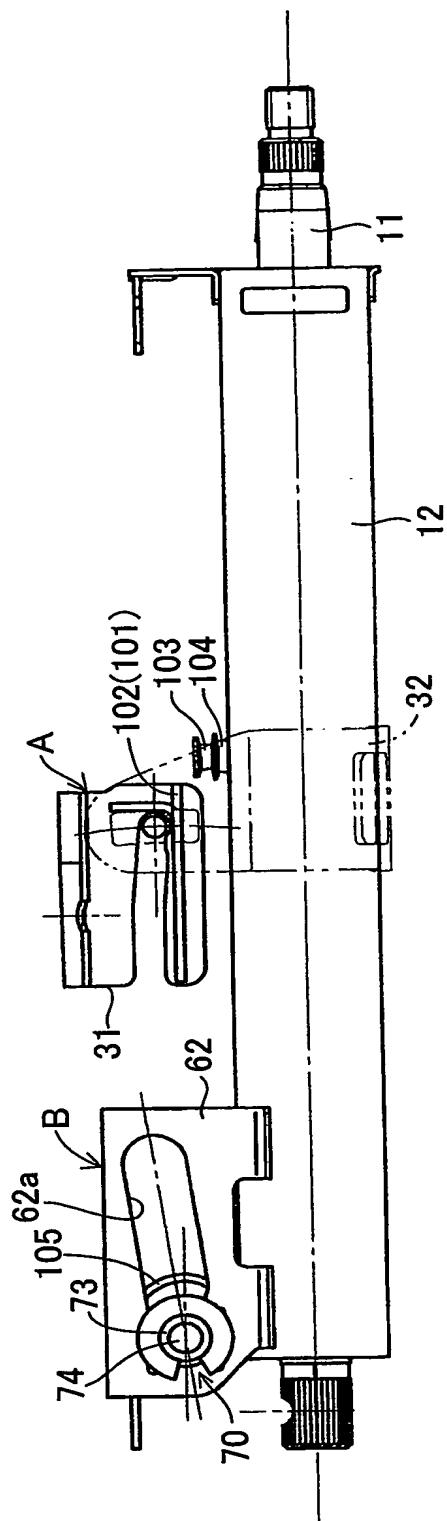


図11

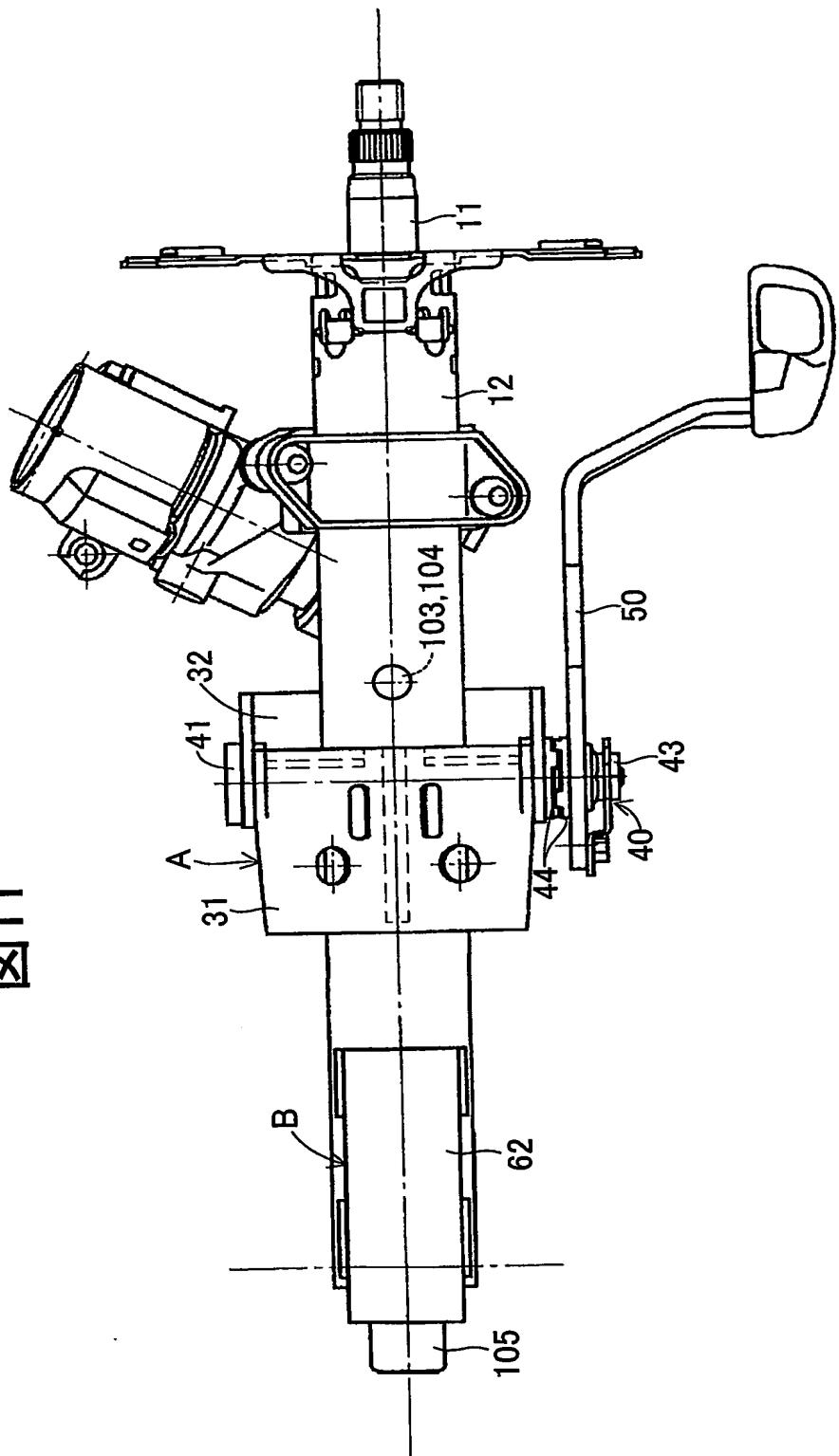


図12

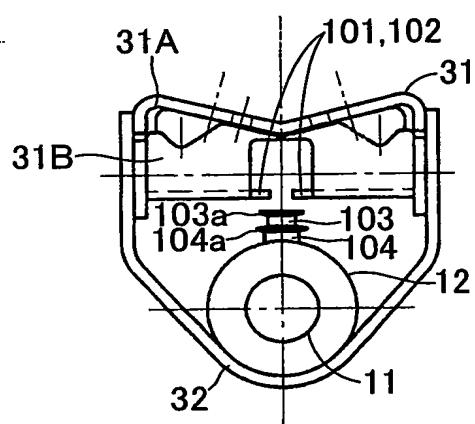
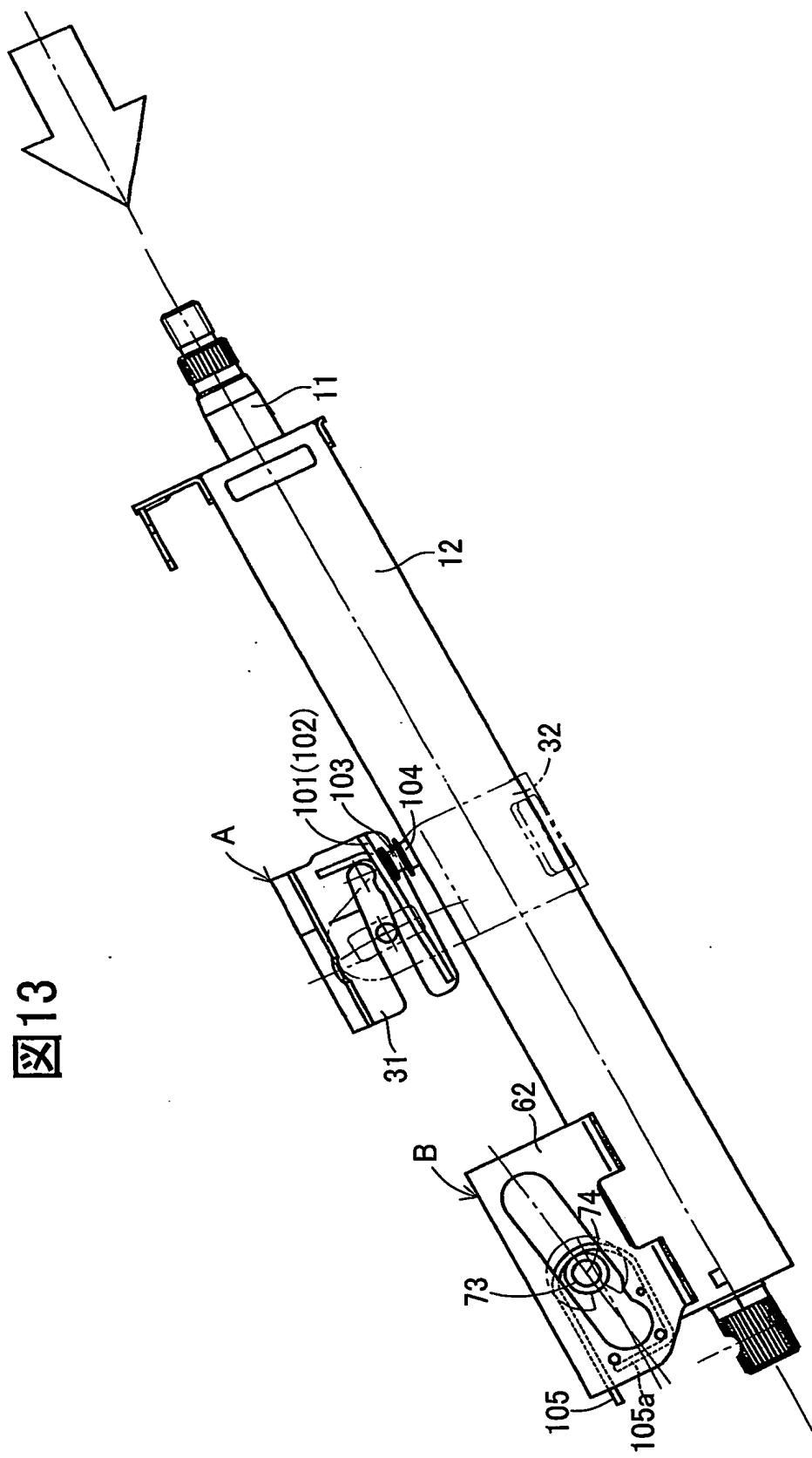


図13



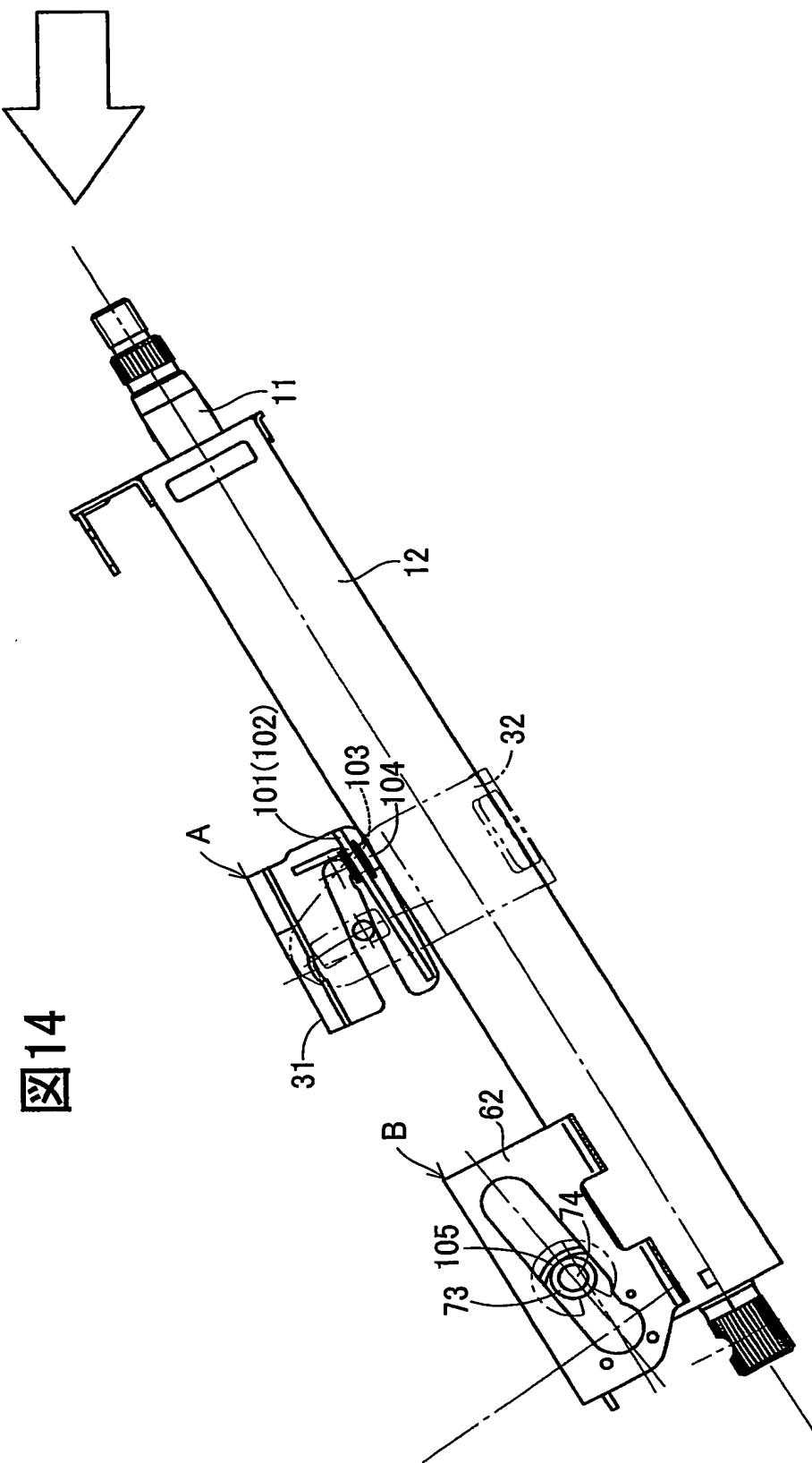
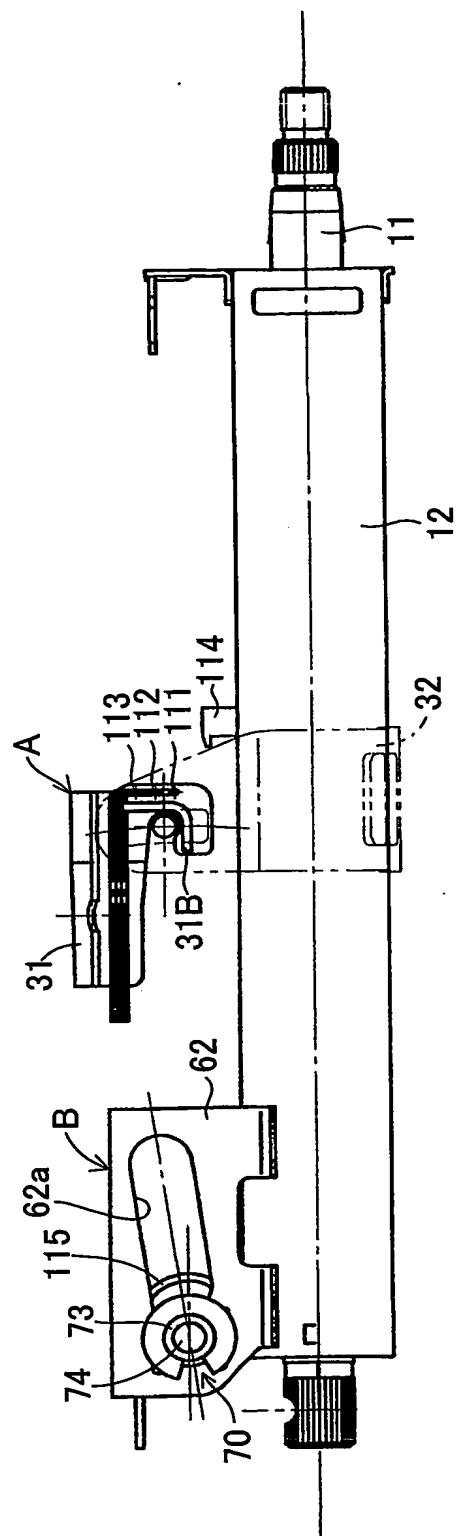


図15



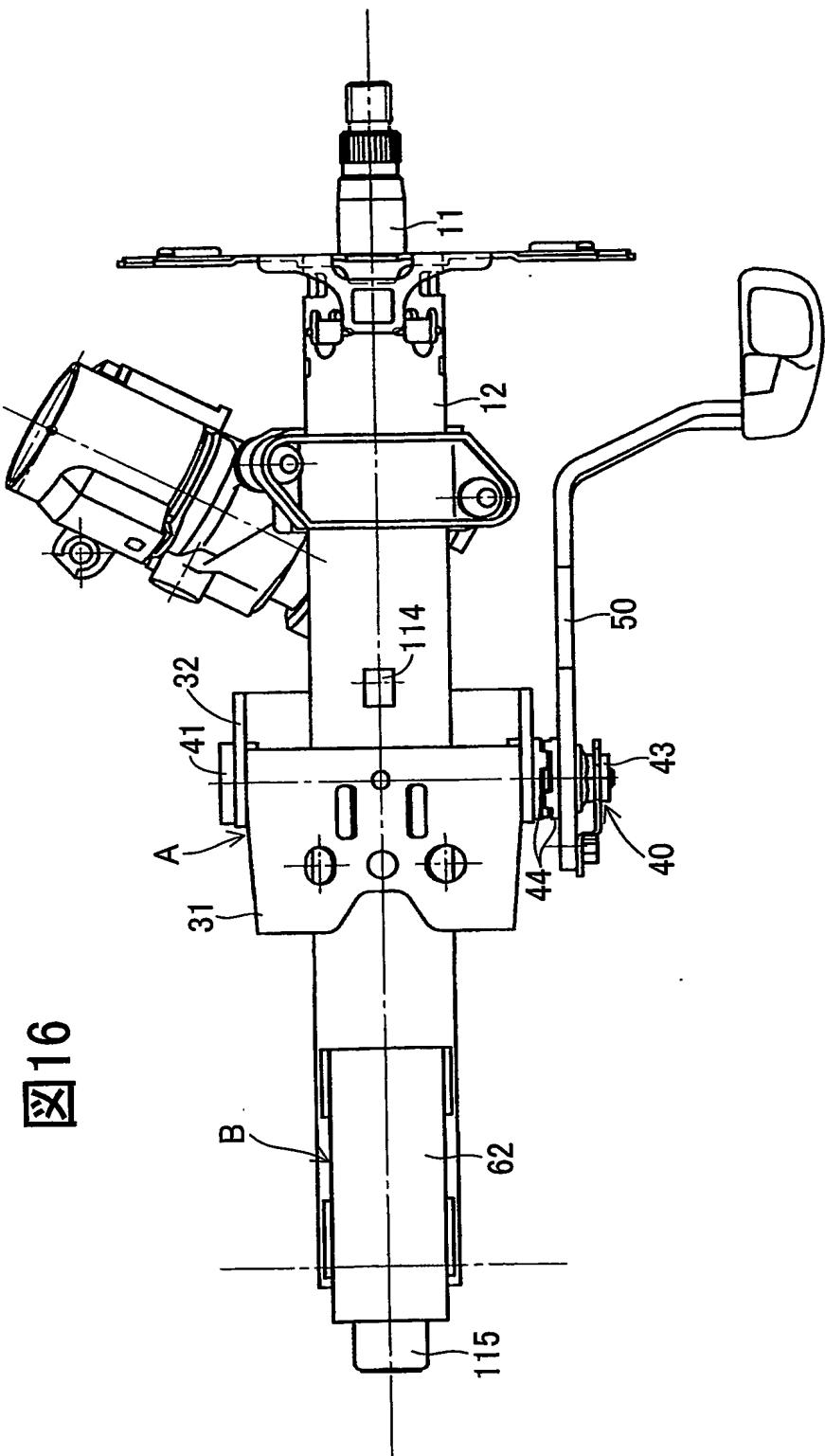
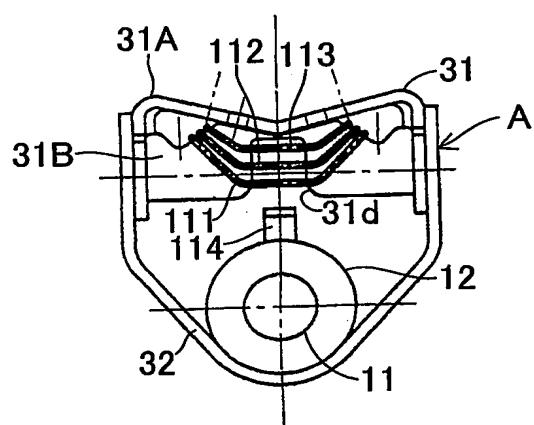


図17



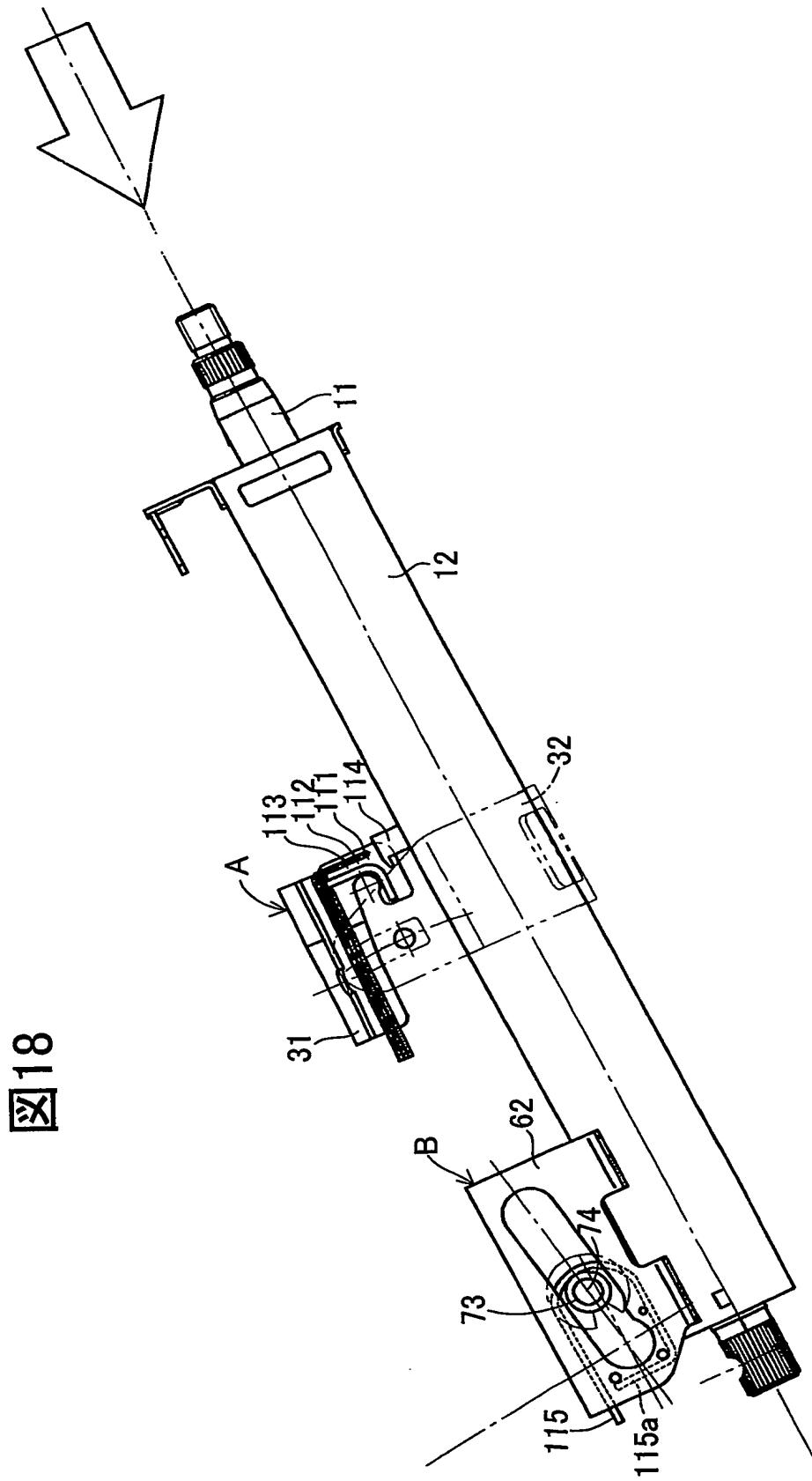


図19

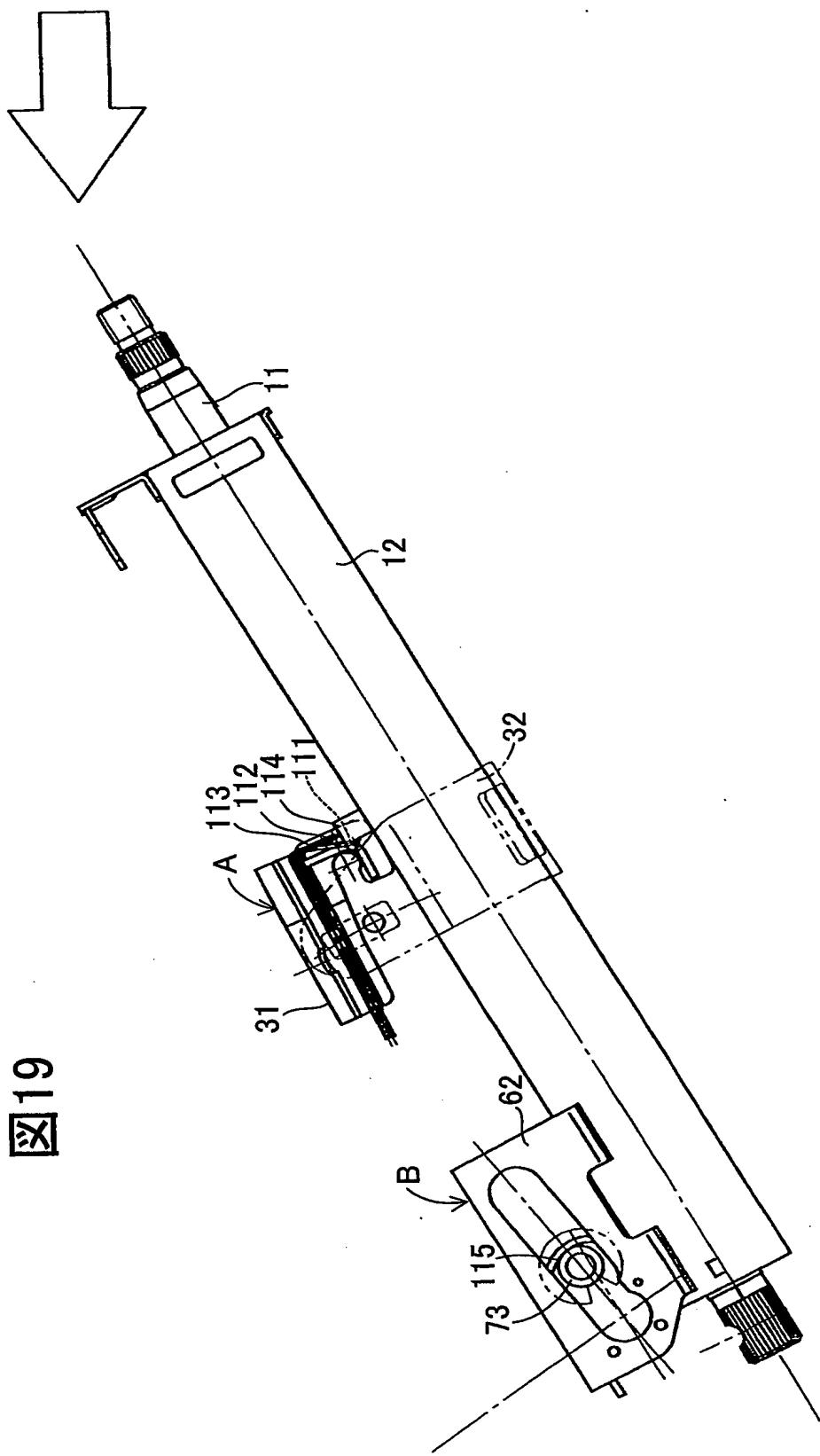


図20

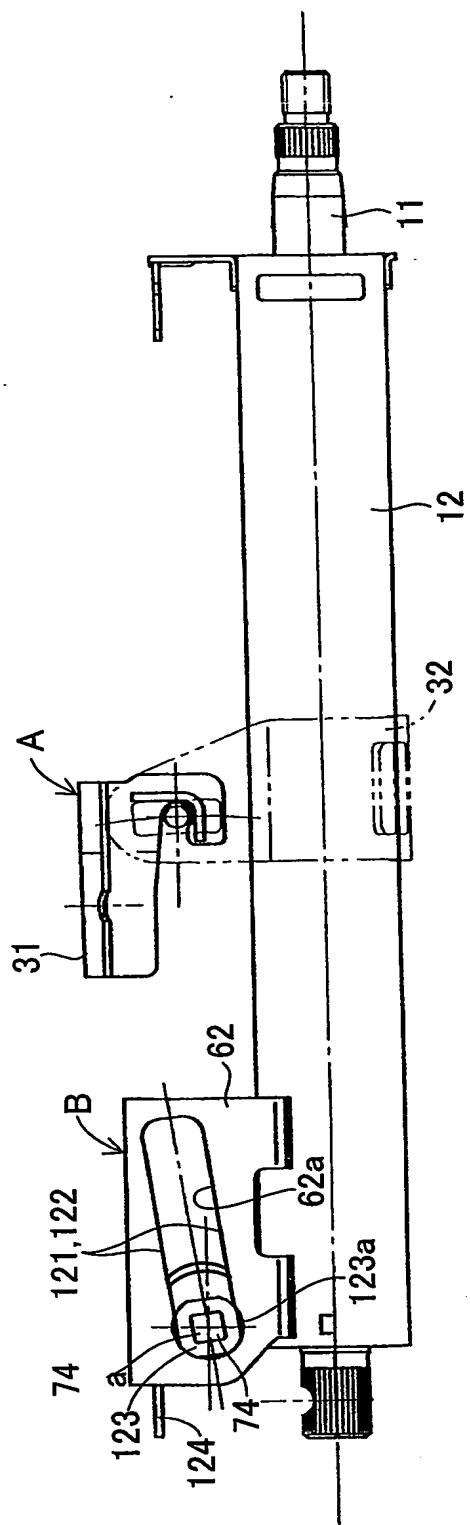


図21

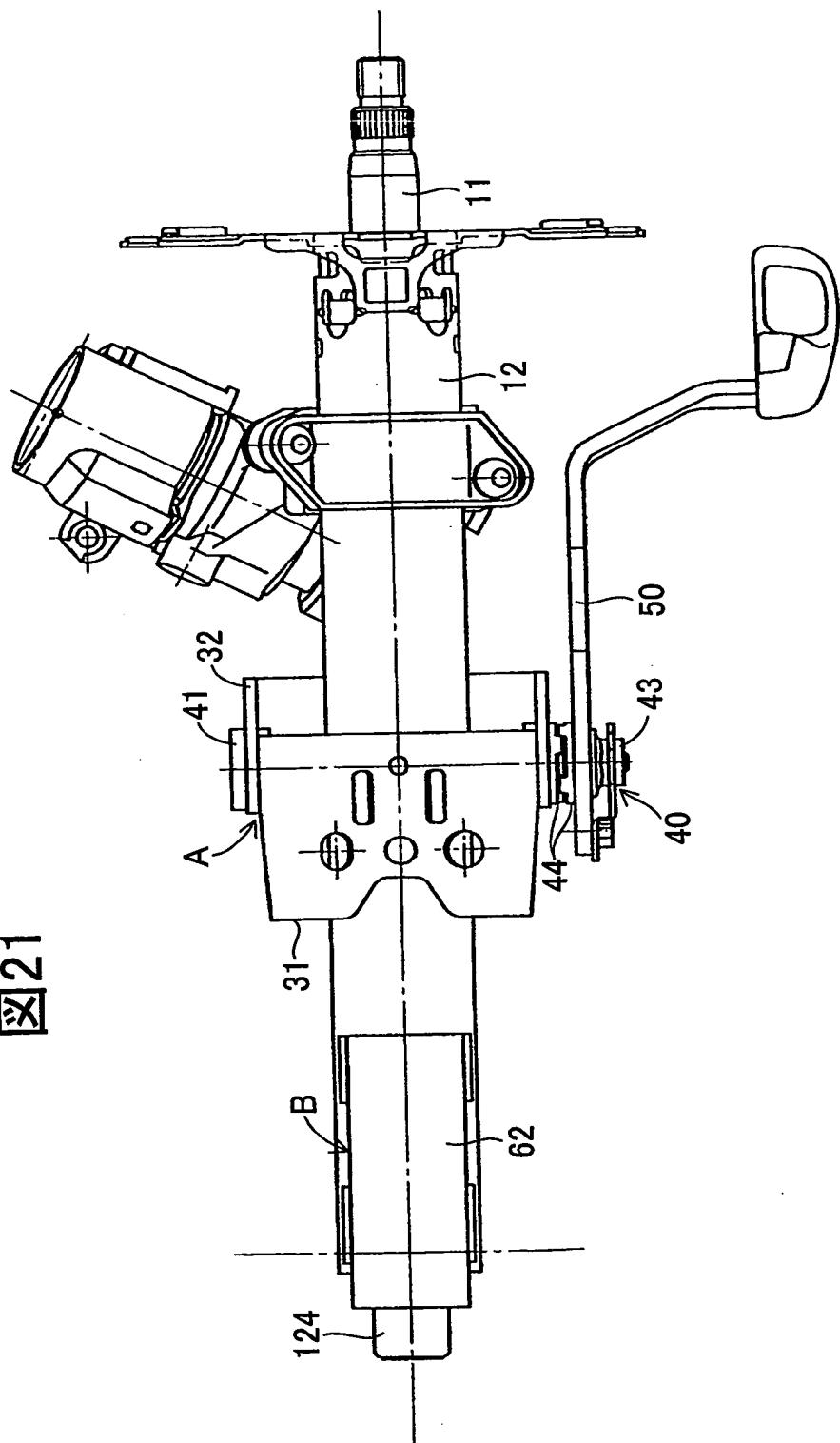


図22

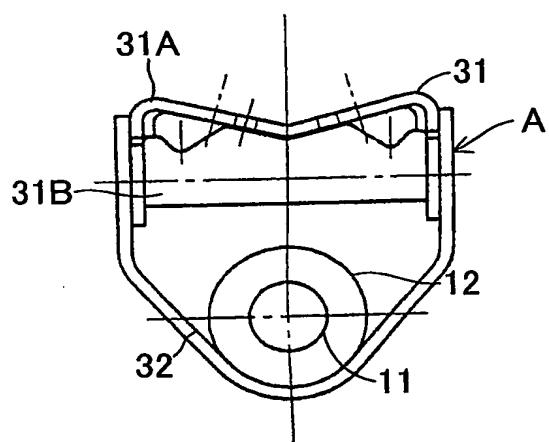
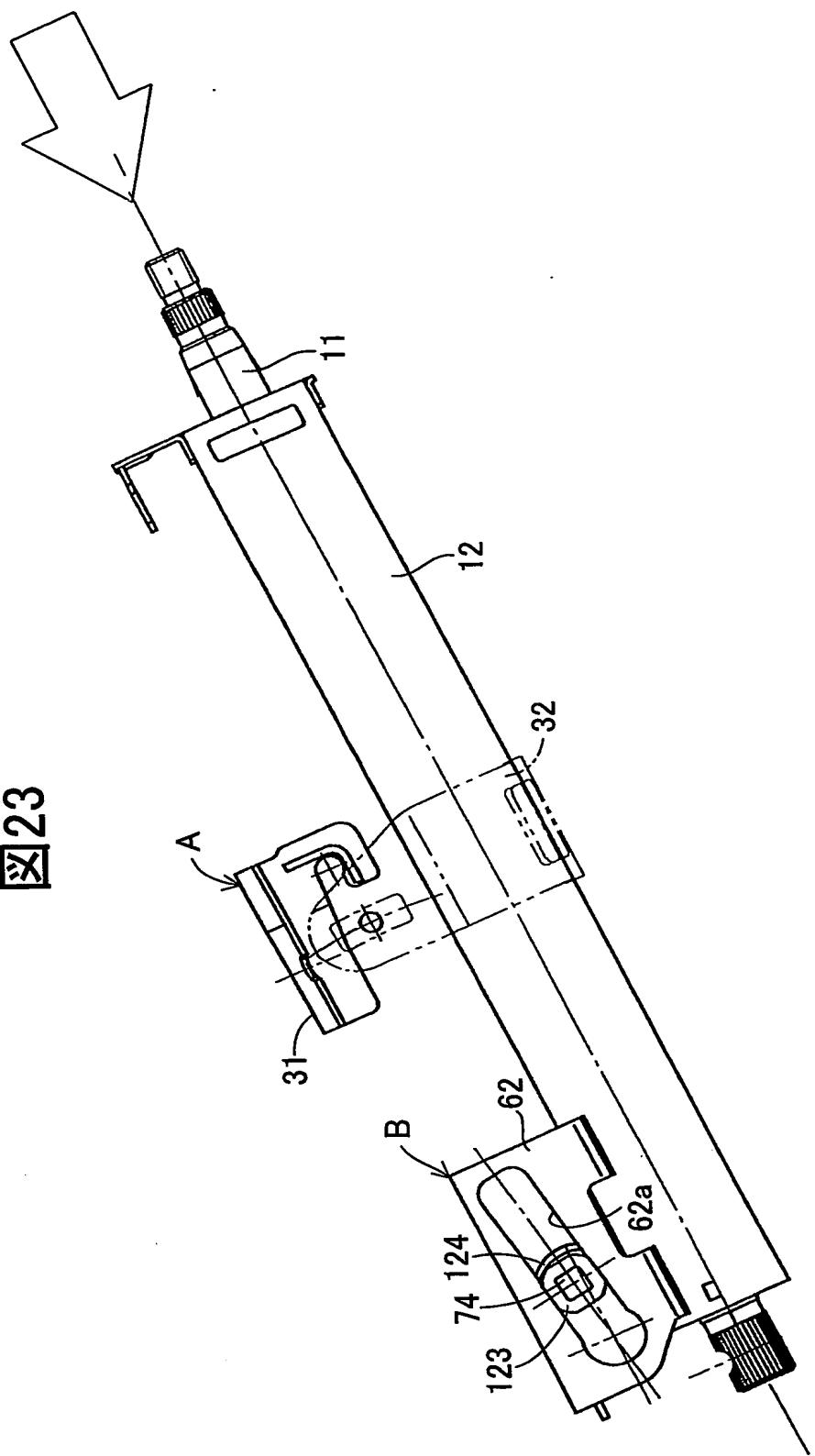


図23



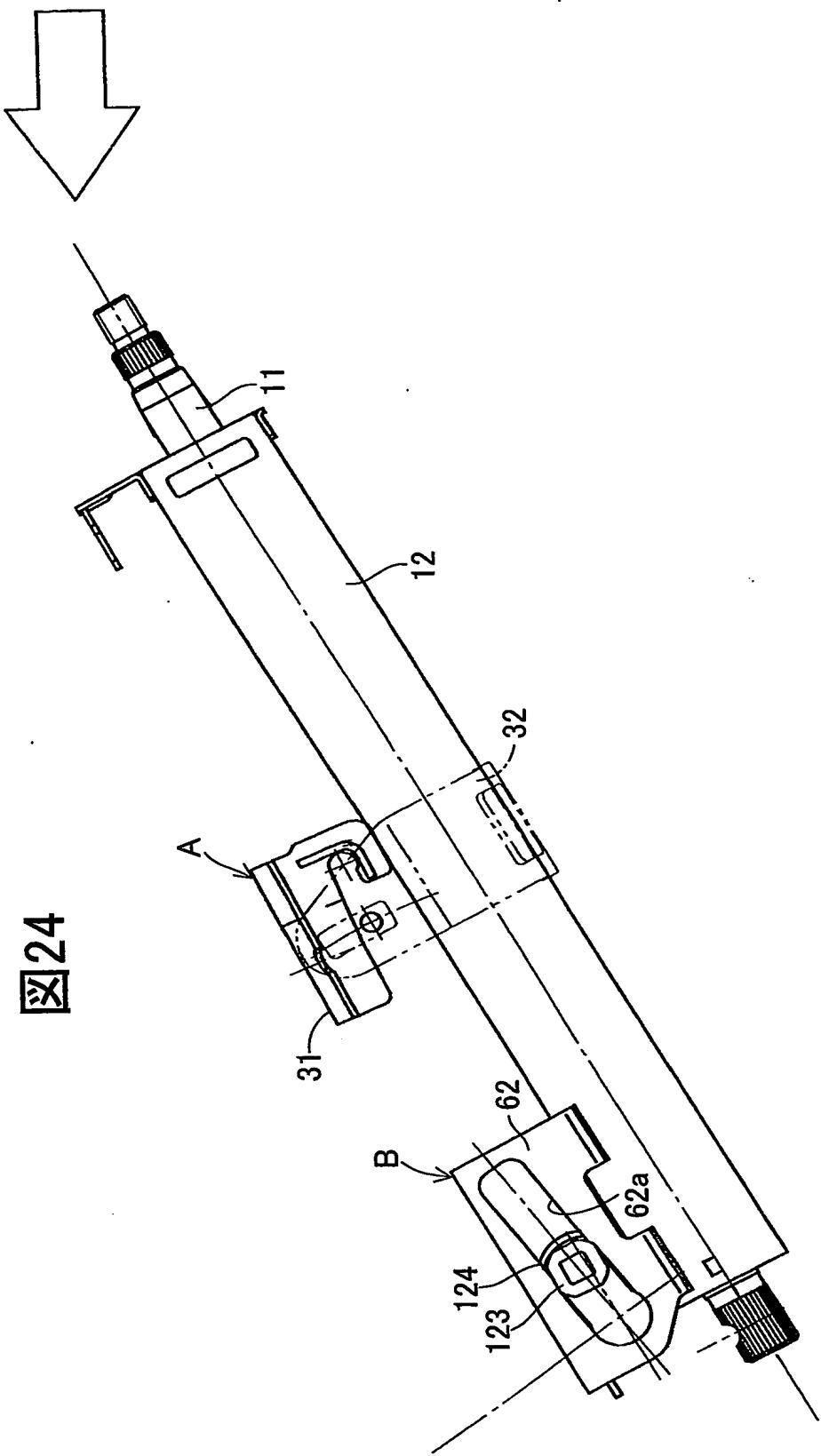


図25

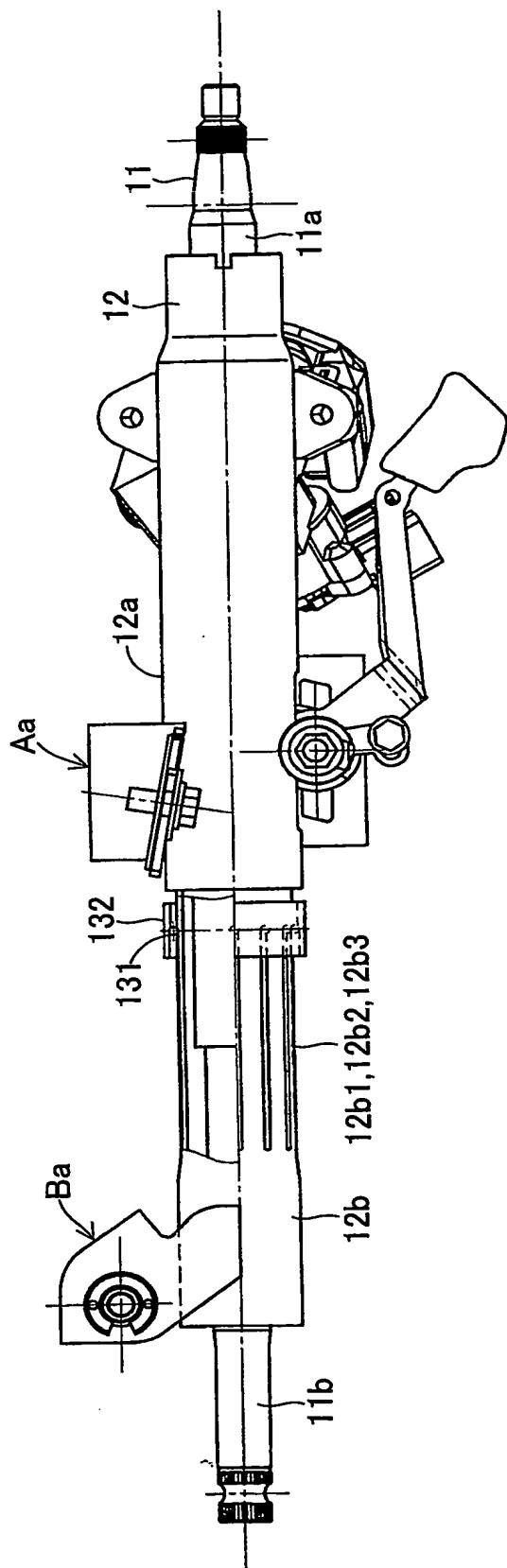


図26

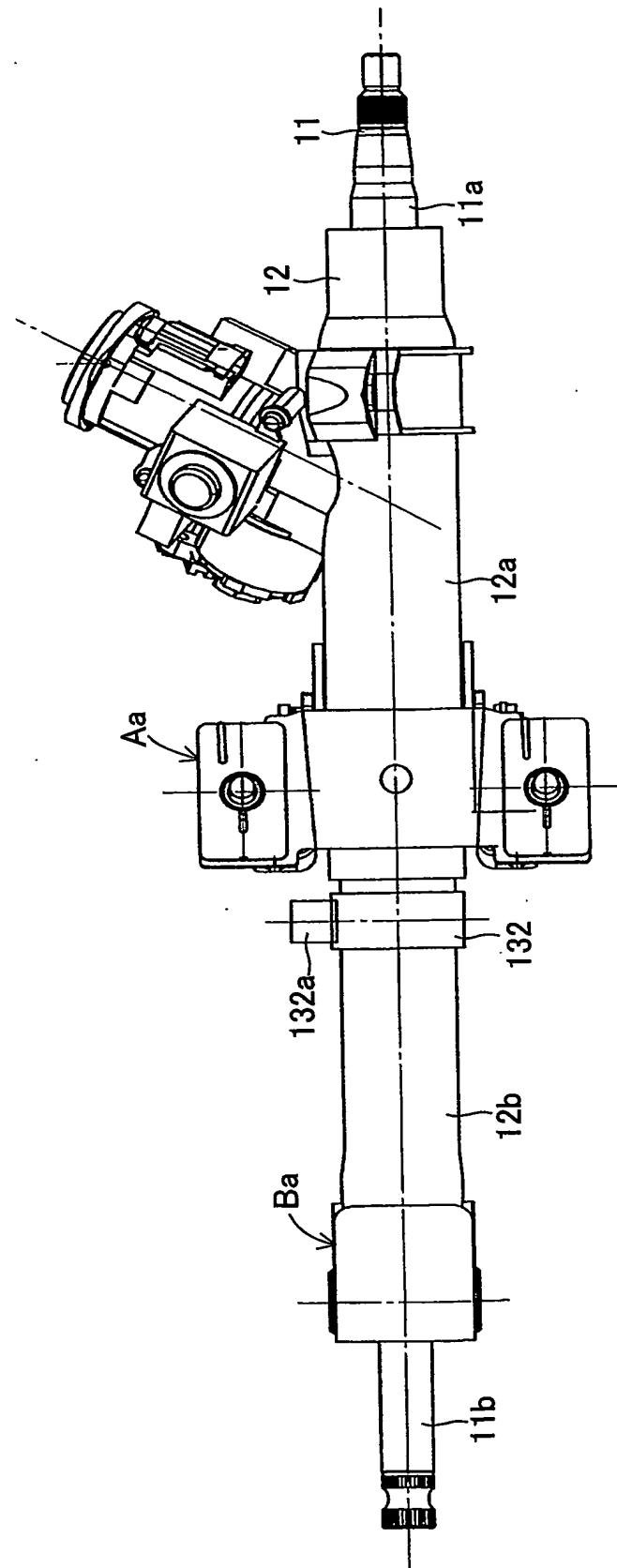


図27

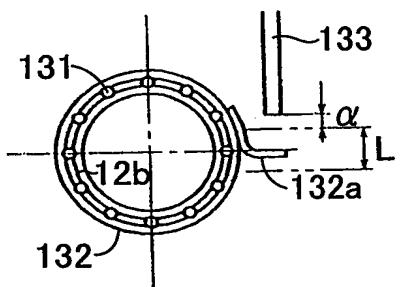


図28A

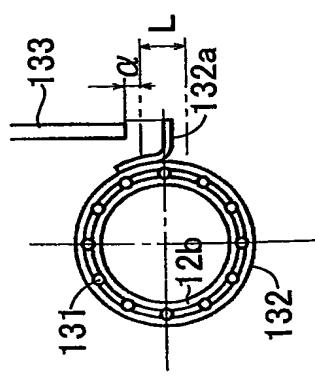


図28B

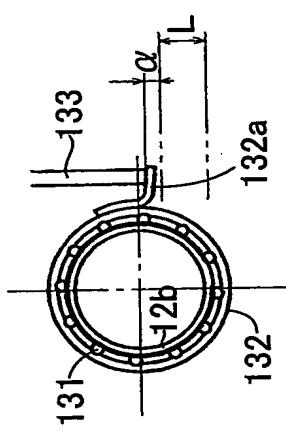
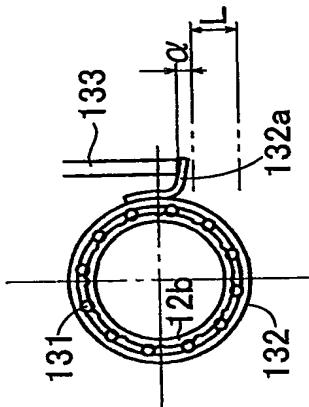
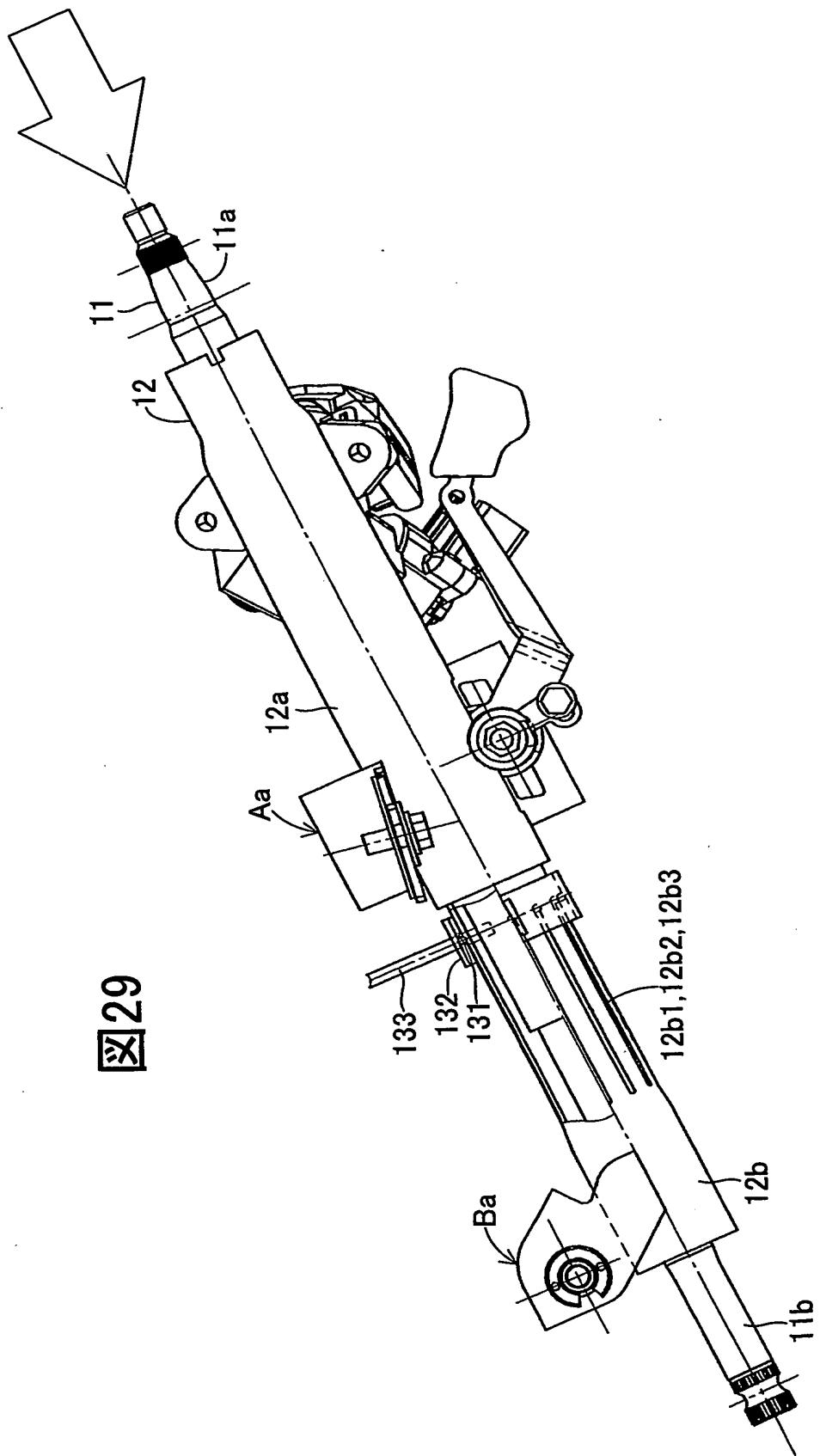


図28C





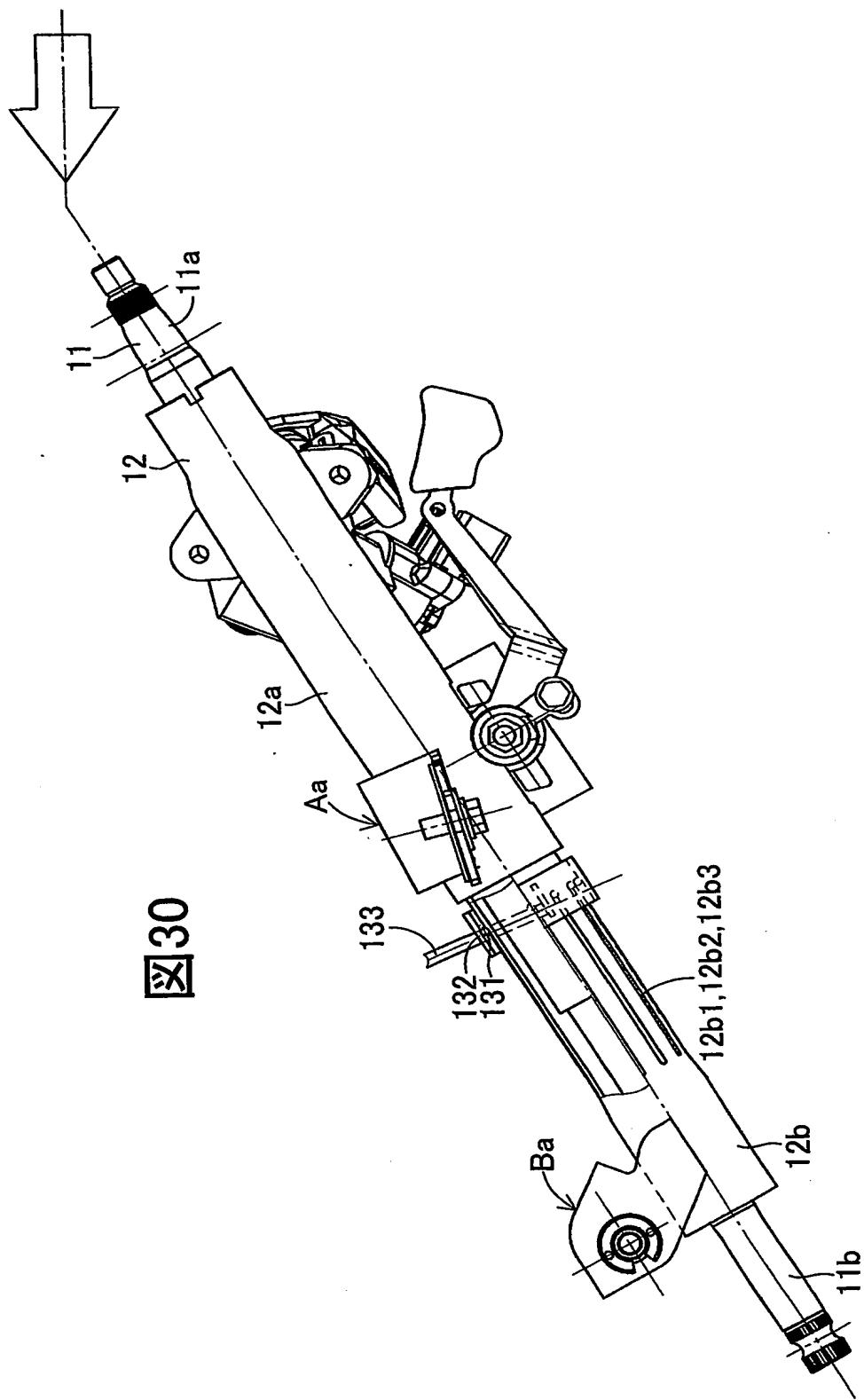


図31

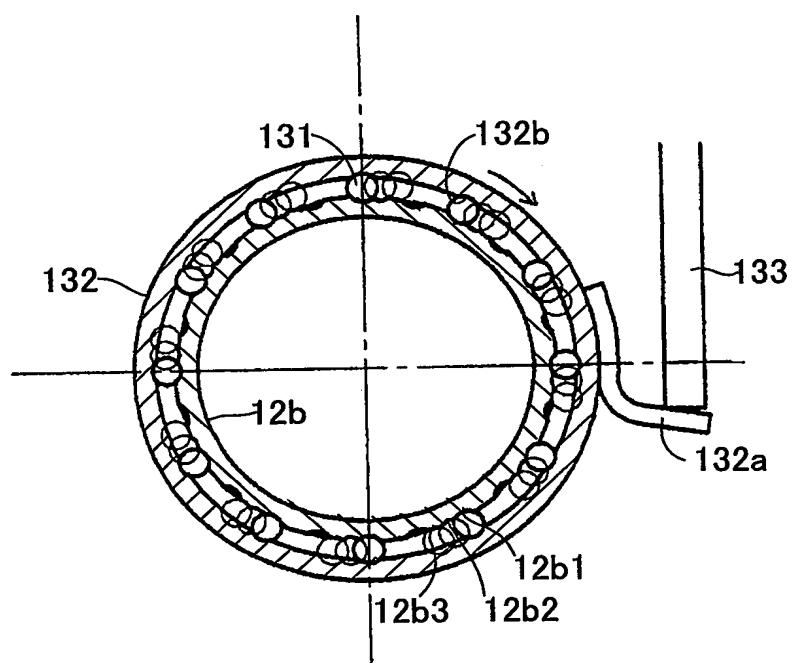


図32

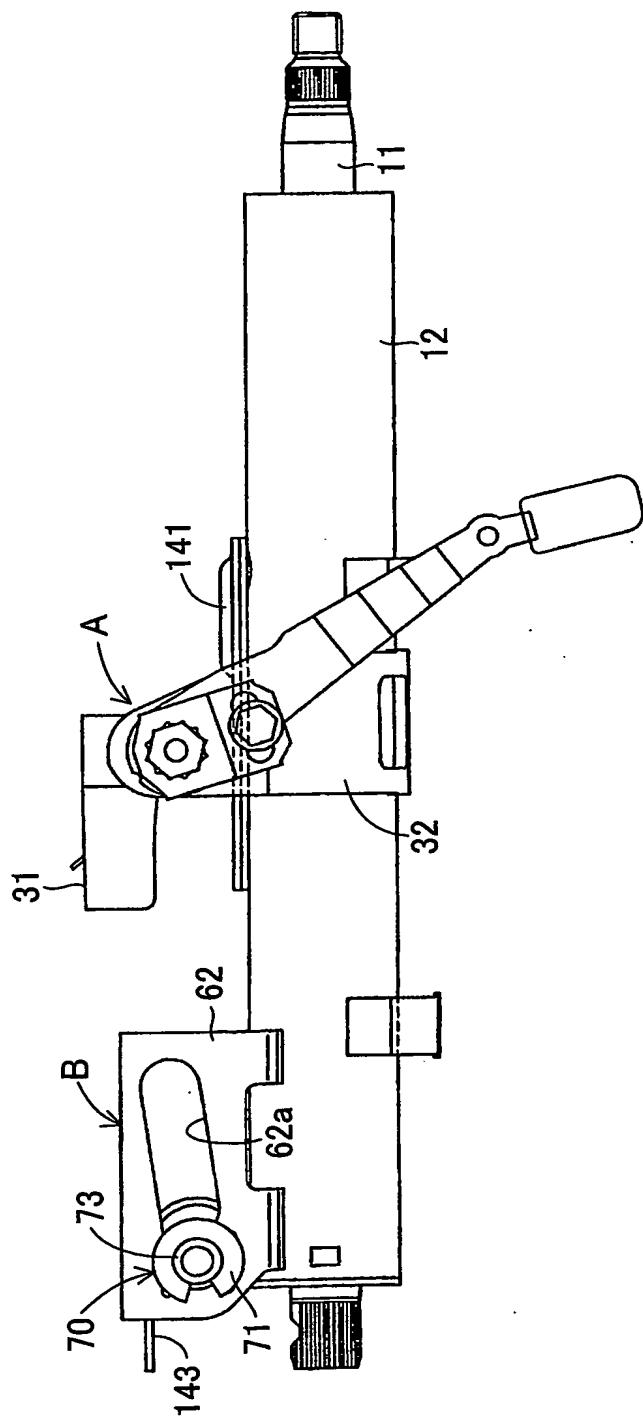


図33

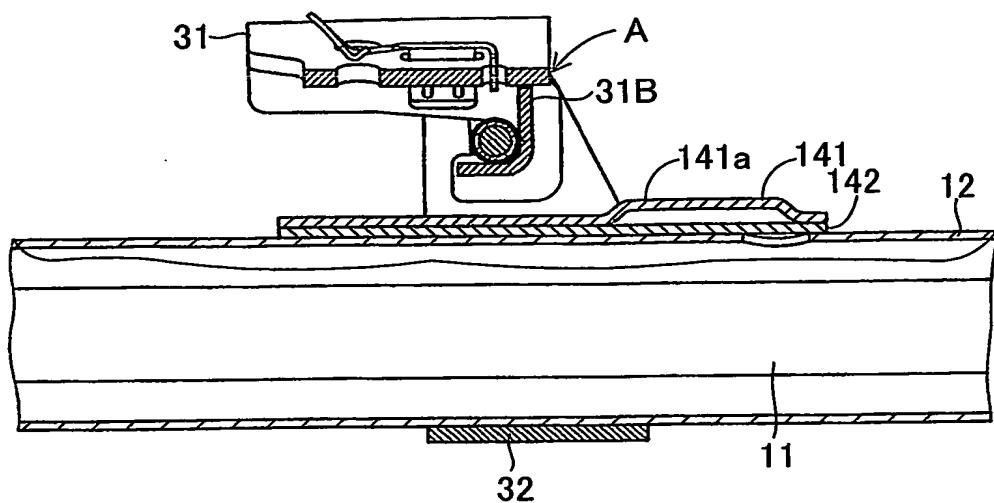


図34

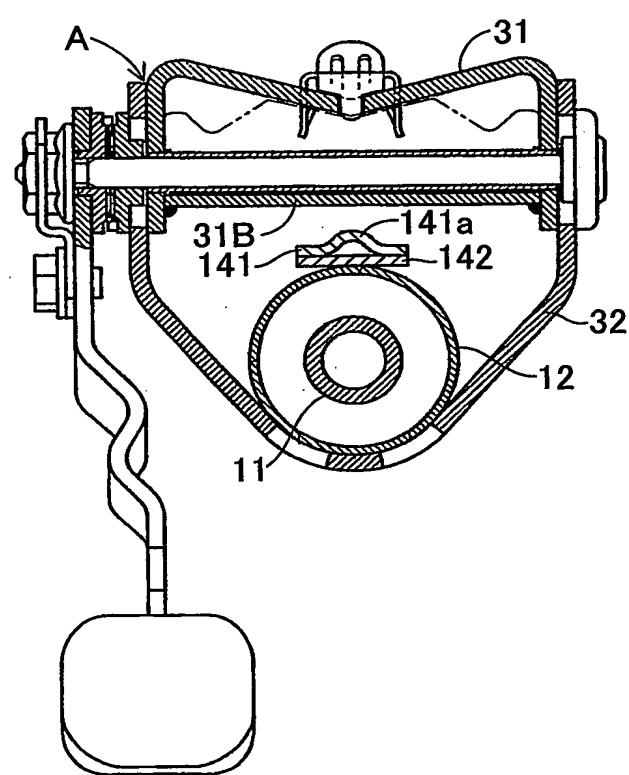


図35

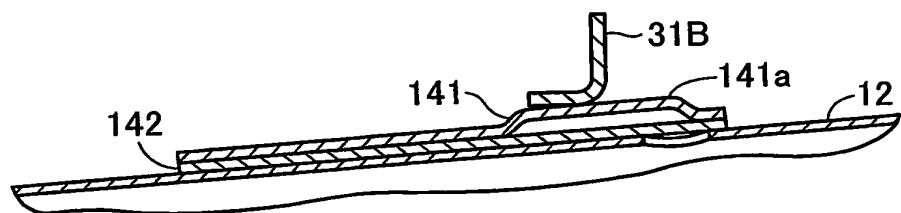


図36

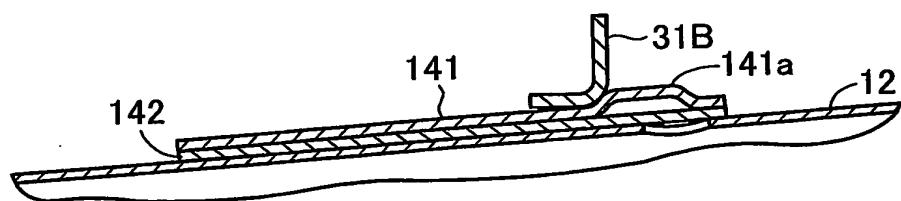


図37

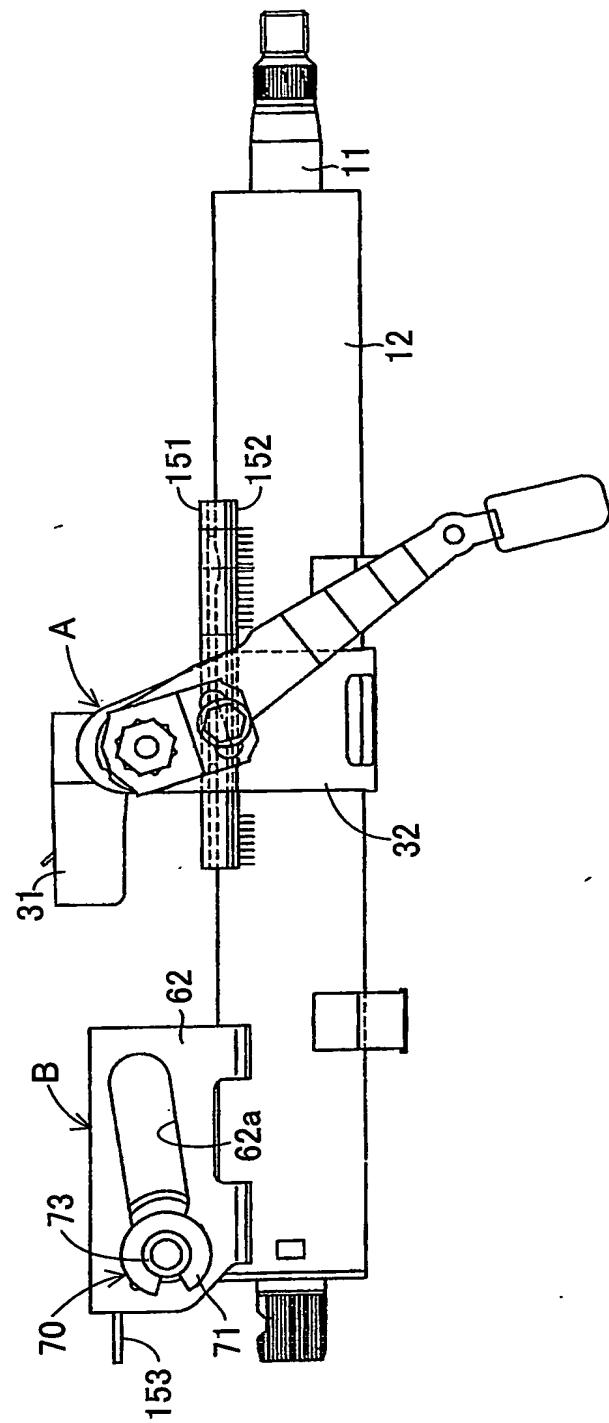


図38

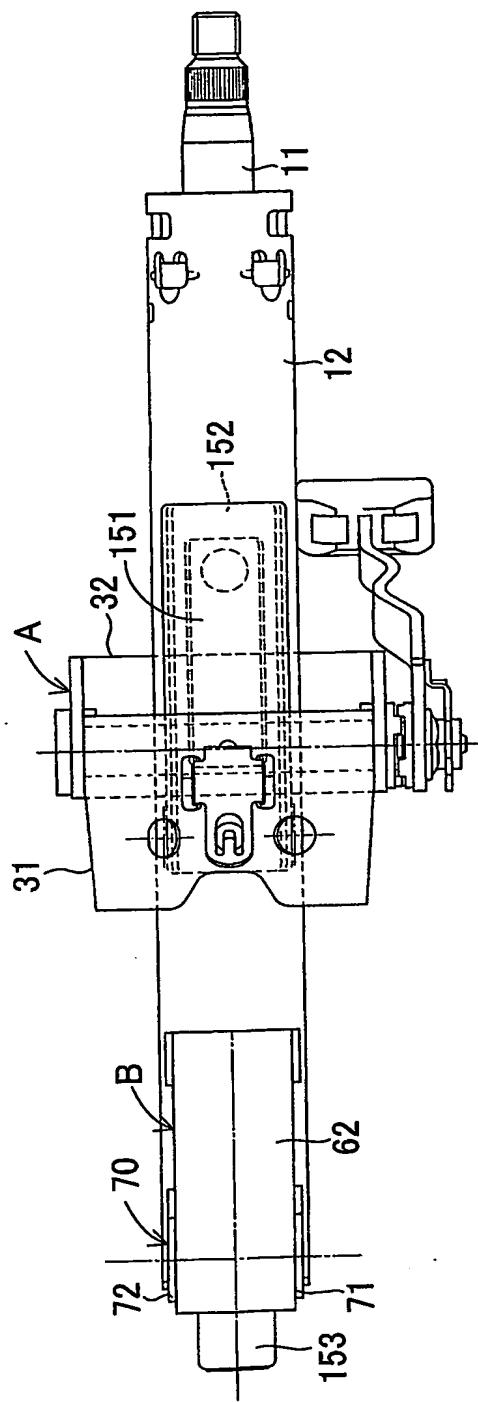


図39

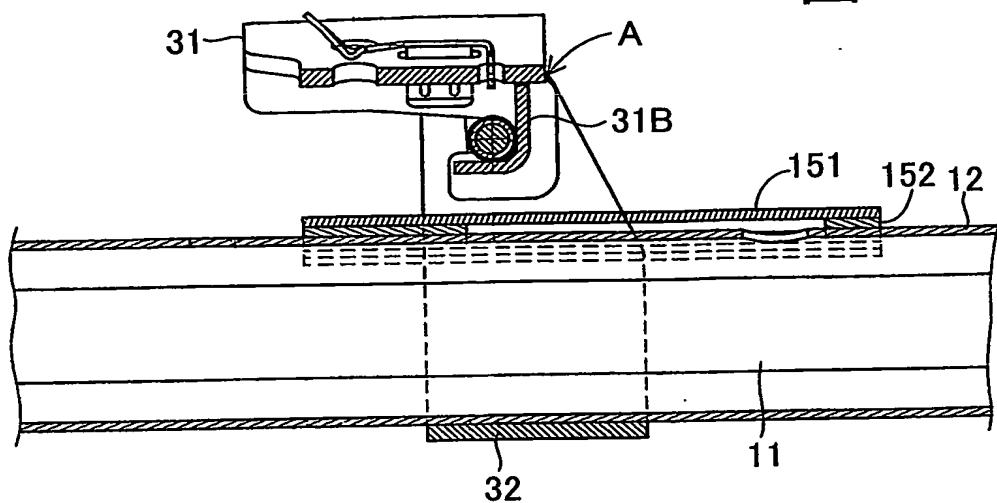


図40

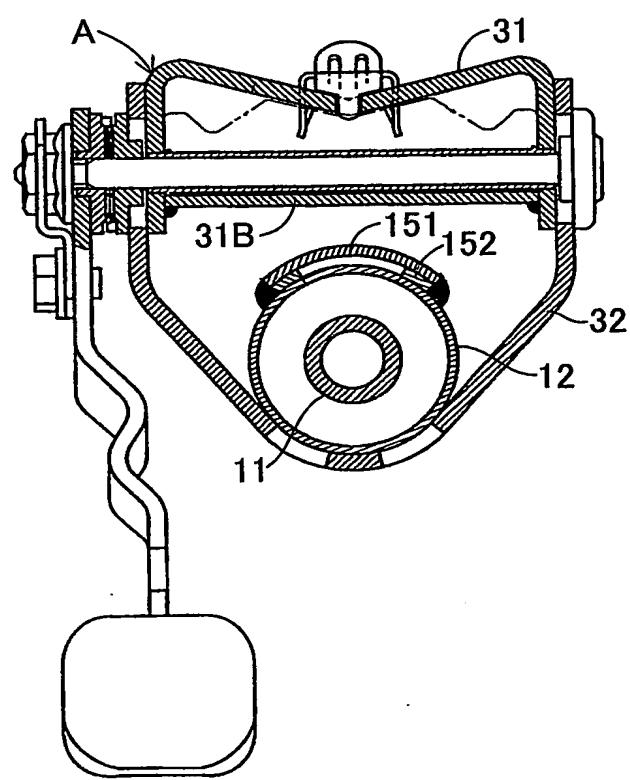


図41

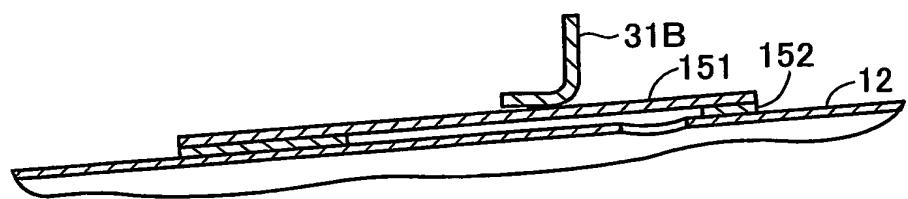


図42

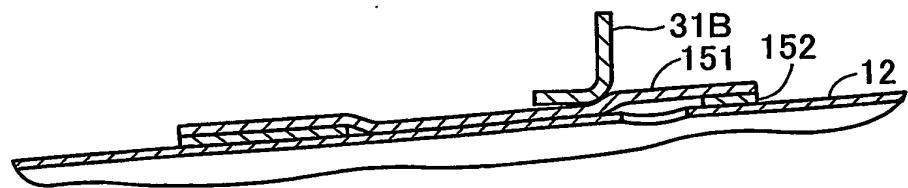


図43

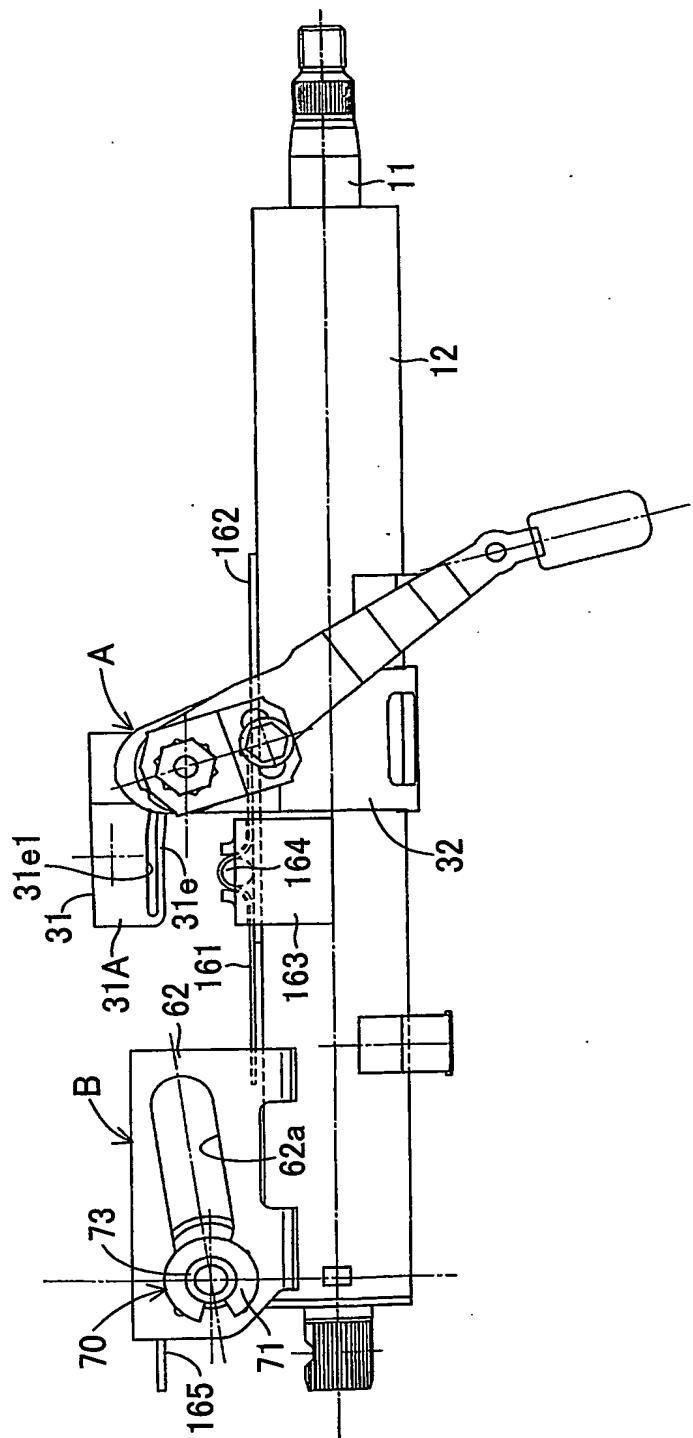


図44

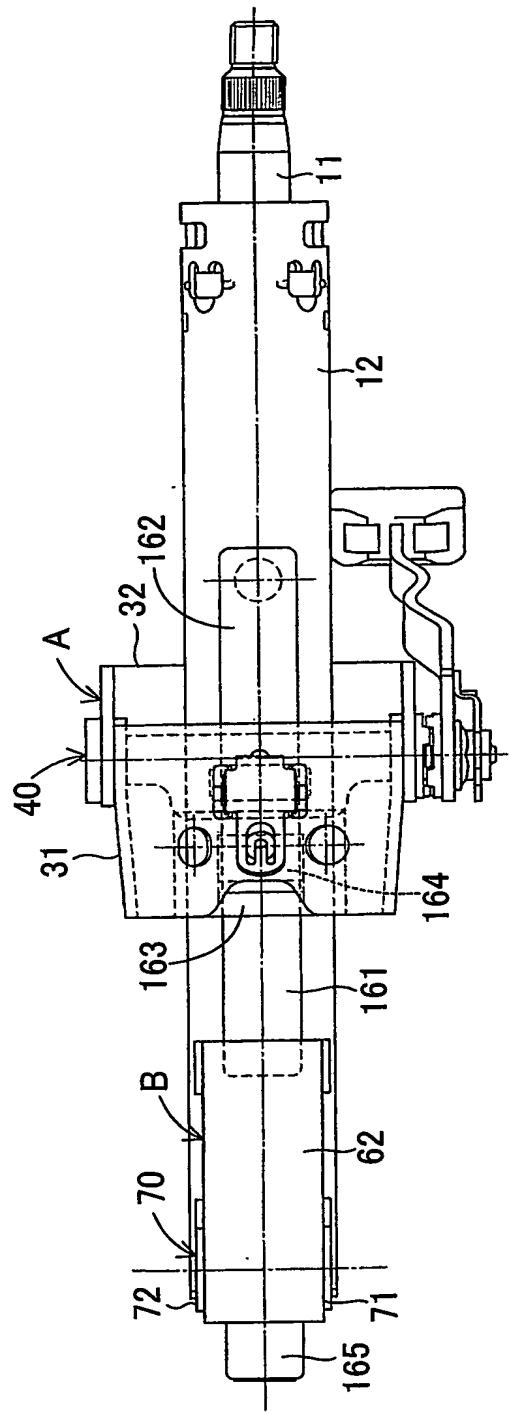


図45

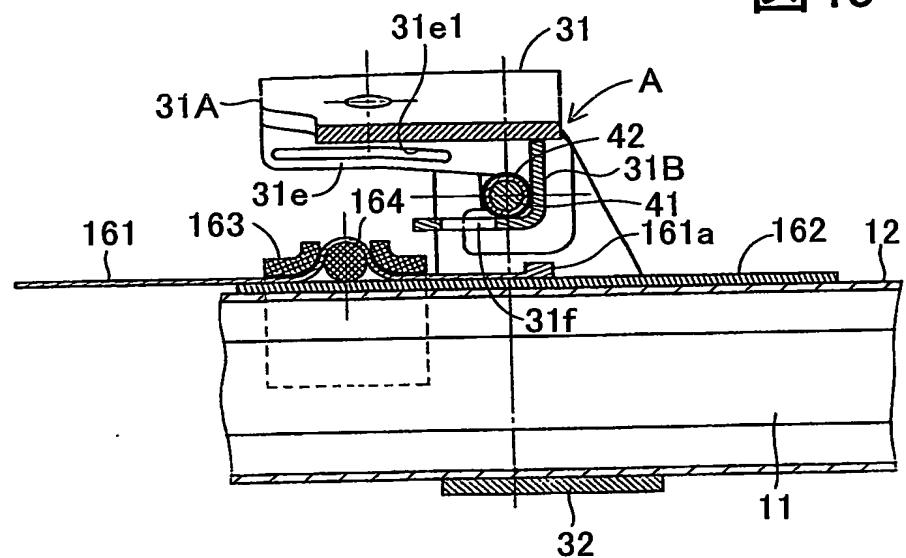


図46

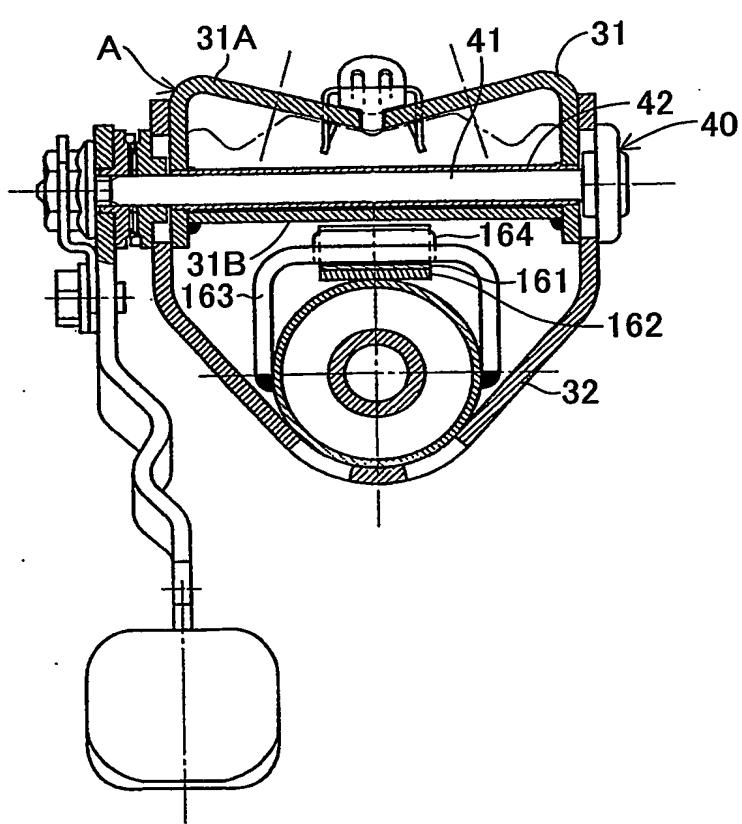


図47

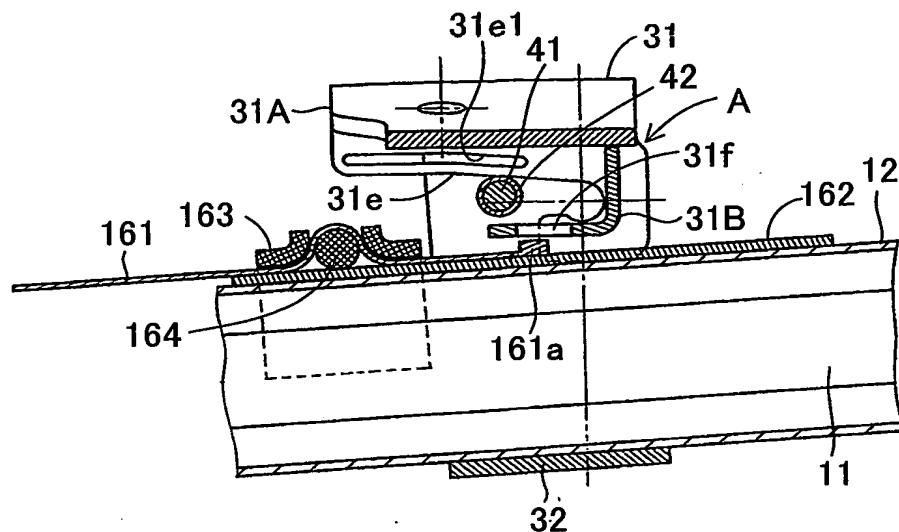


図48

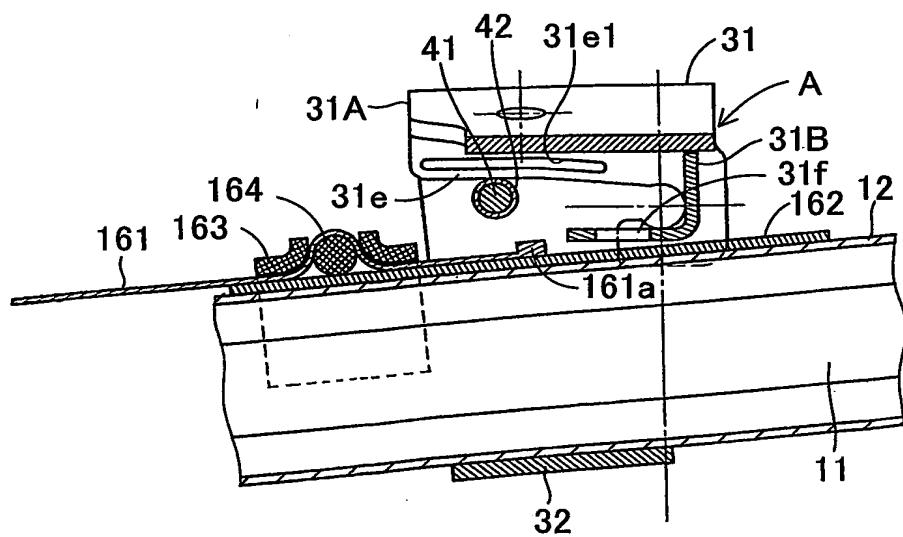


図49

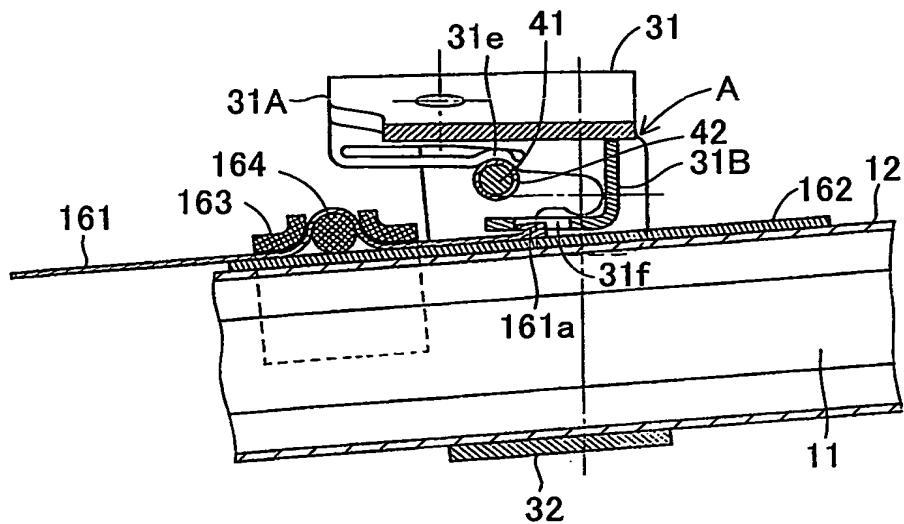


図50

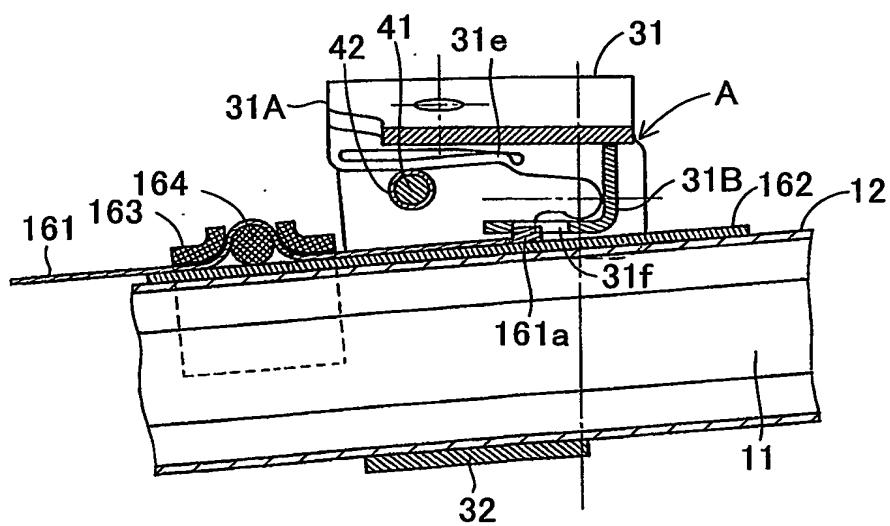
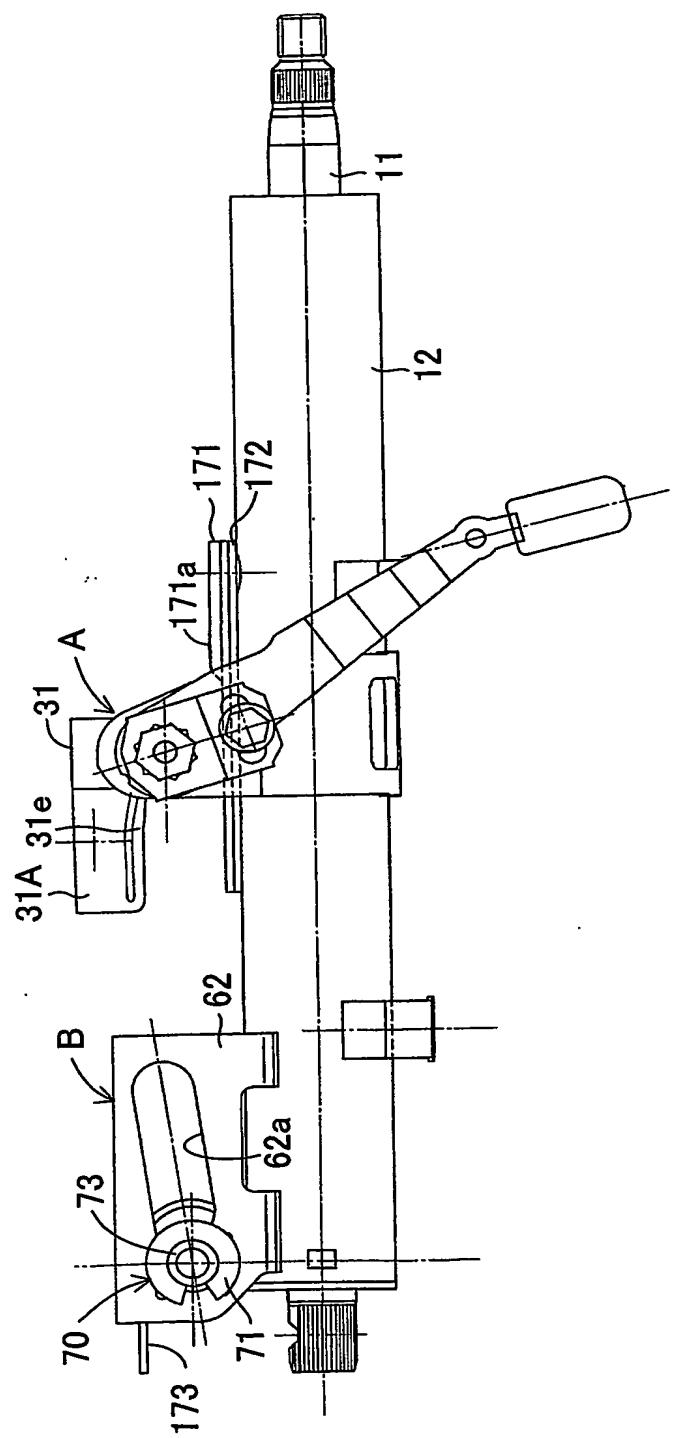
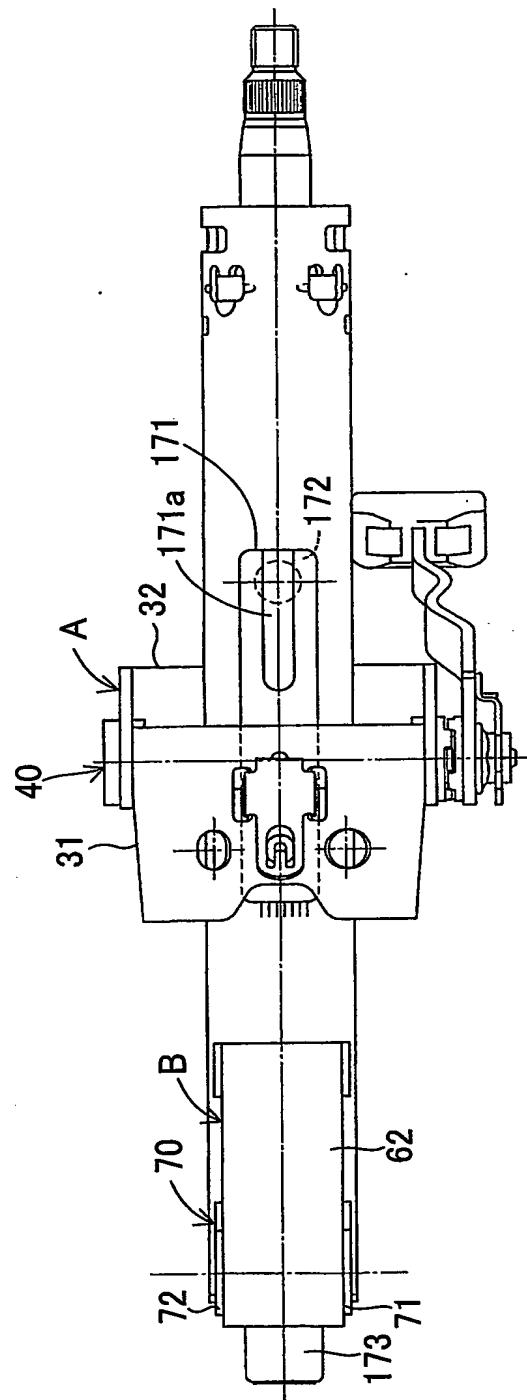


図51



52



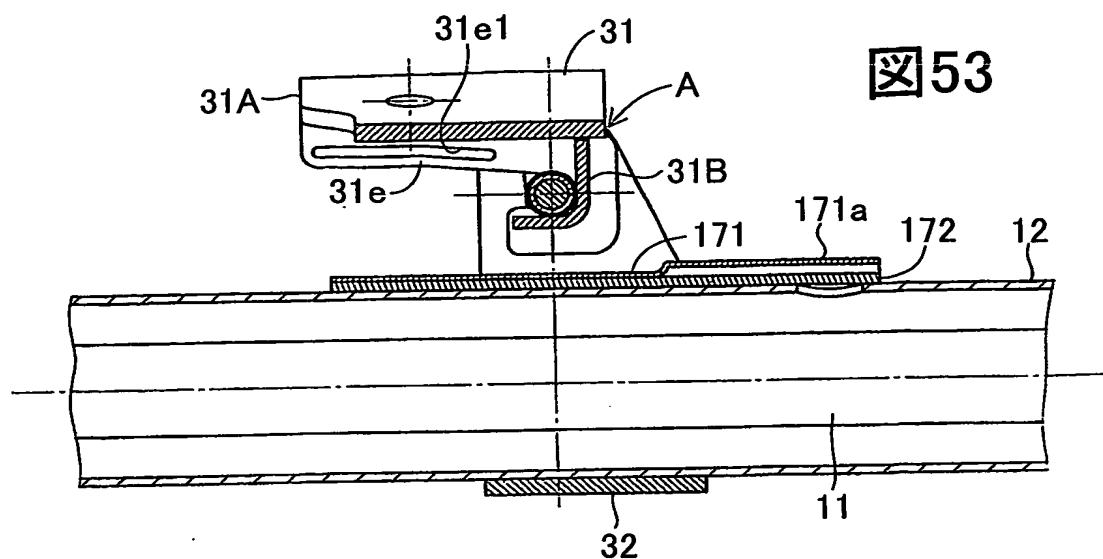


図53

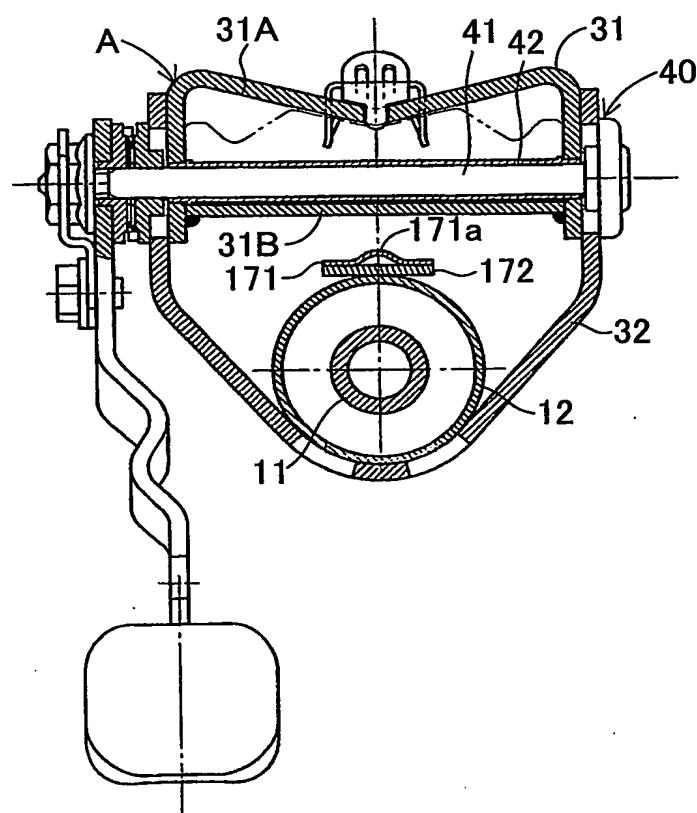


図54

図55

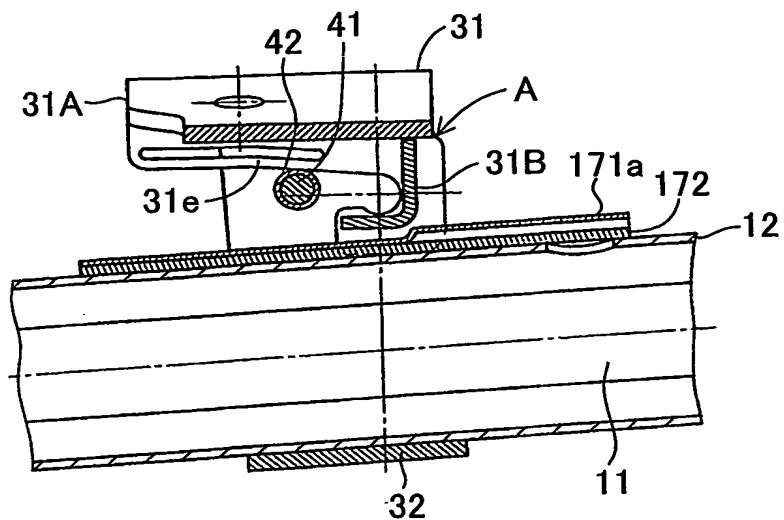


図56

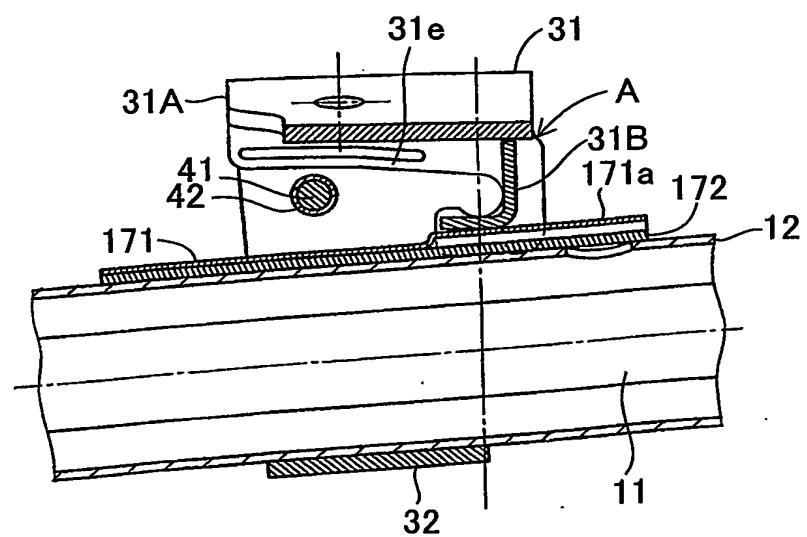


図57

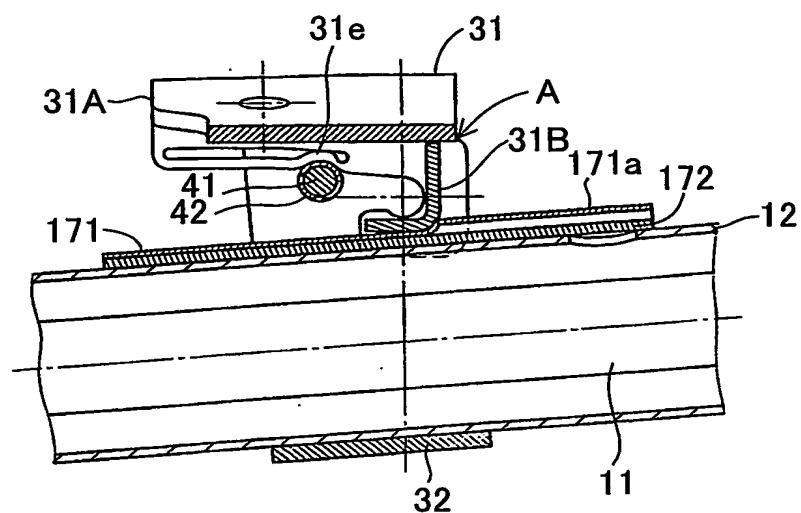


図58

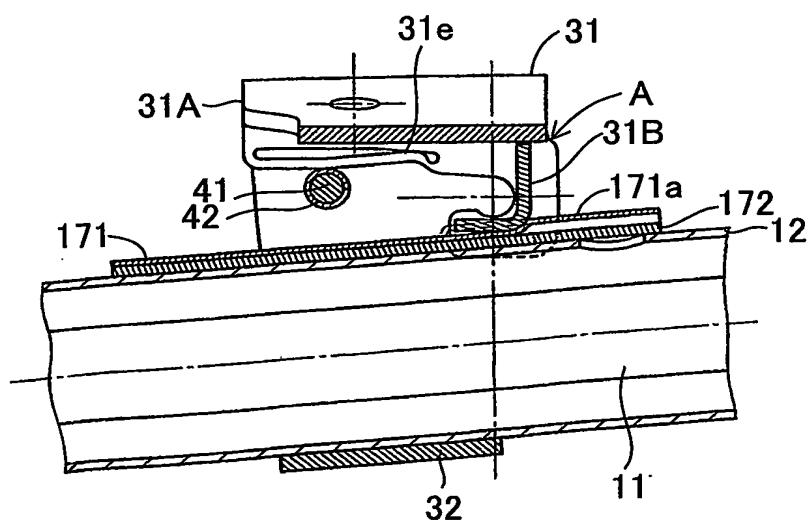


図59

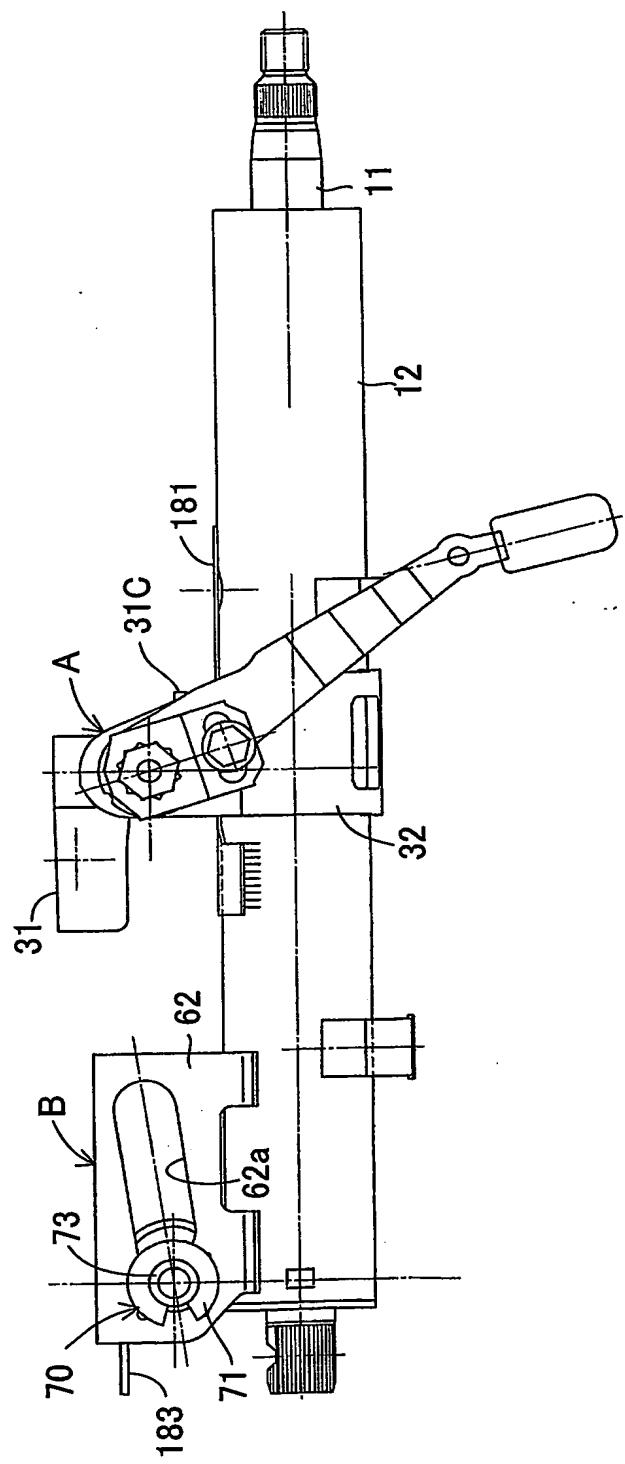


図60

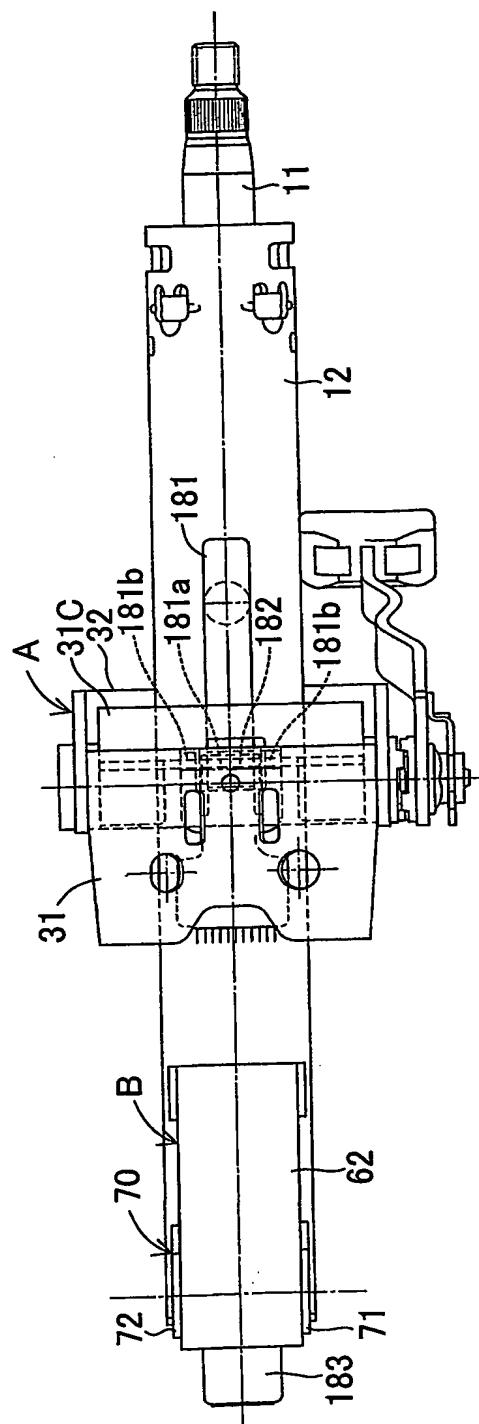


図61

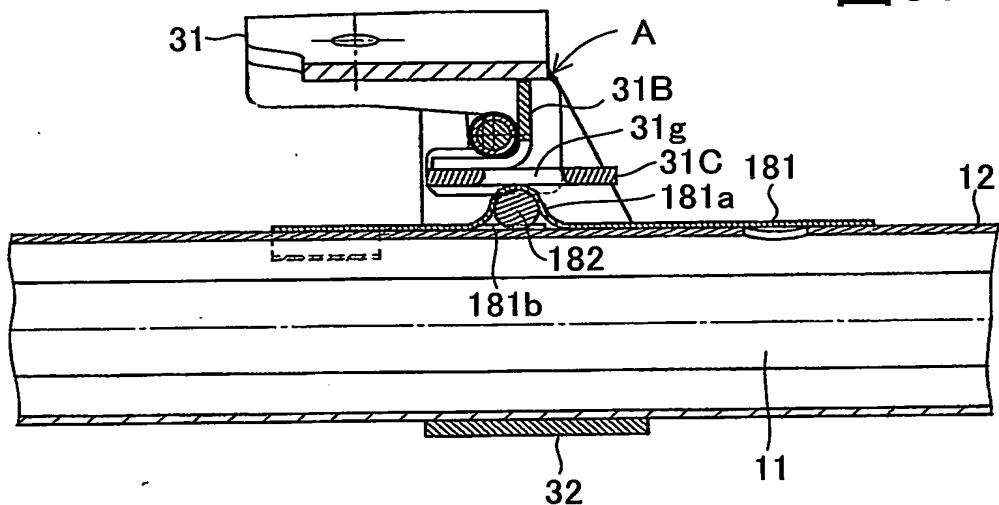


図62

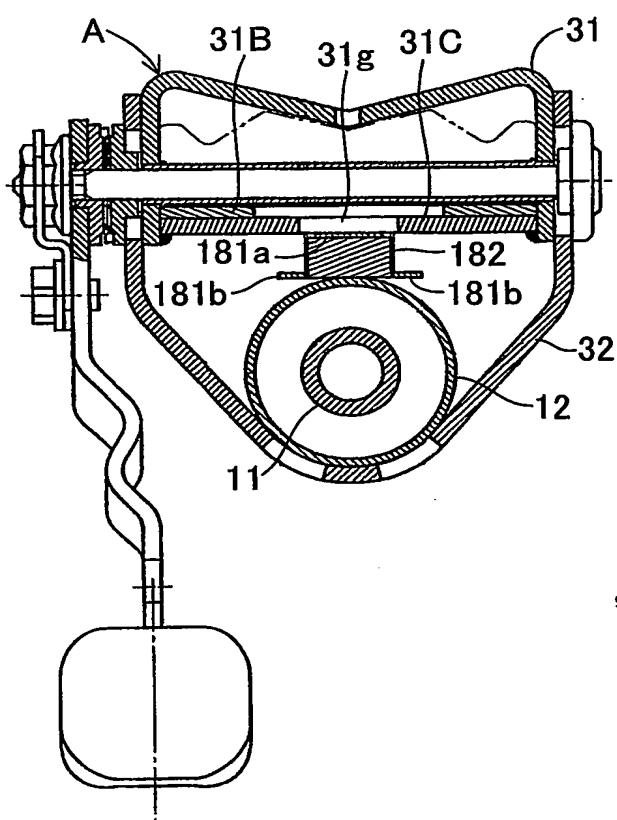


図63

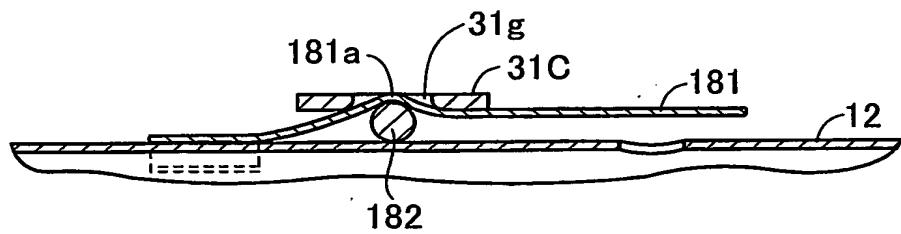
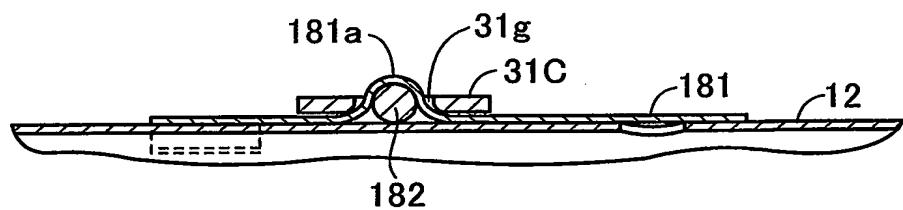


図64



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10417

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> B62D1/19, B60R21/05

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> B62D1/00-1/28, B60R21/05

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-67978 A (NSK Ltd.), 08 March, 2002 (08.03.02), Full text (Family: none)	1-7,10,12, 19-22 8,9,13-18, 23-25
X	JP 2002-67979 A (NSK Ltd.), 08 March, 2002 (08.03.02), Full text (Family: none)	1-7,12,19-22 8,9,13-18, 23-25

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
---	--

Date of the actual completion of the international search 08 September, 2003 (08.09.03)	Date of mailing of the international search report 24 September, 2003 (24.09.03)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10417

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-284017 A (NSK Ltd.), 03 October, 2002 (03.10.02), Full text (Family: none)	1-4, 8, 9, 12, 18, 20-22, 25 13-17, 19, 23, 24
X	JP 2002-67980 A (NSK Ltd.), 08 March, 2002 (08.03.02), Full text & US 2002/11724 A	1-4, 10 13-19, 23-25
A	JP 11-165643 A (NSK Ltd.), 22 June, 1999 (22.06.99), & US 6224104 B & GB 2331964 A	1
A	JP 2001-278071 A (NSK Ltd.), 10 October, 2001 (10.10.01), (Family: none)	1
A	JP 10-53145 A (Manto Kikai Kabushiki Kaisha), 24 February, 1998 (24.02.98), (Family: none)	1
A	JP 49-68127 U (Kabushiki Kaisha Honda Gijutsu Kenkyusho), 13 June, 1974 (13.06.74), (Family: none)	1

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1.7  
 B62D 1/19  
 B60R 21/05

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. C1.7  
 B62D 1/00 - 1/28  
 B60R 21/05

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

## 国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-67978 A (日本精工株式会社) 2002.03.08全文 (ファミリーなし)	1-7, 10, 12, 19-22, 8, 9, 13-18, 23-25
Y		
X	JP 2002-67979 A (日本精工株式会社) 2002.03.08全文 (ファミリーなし)	1-7, 12, 19-22, 2
Y		8, 9, 13

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

08.09.03

## 国際調査報告の発送日

24.09.03

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官 (権限のある職員)

西本 浩司

3Q 9338



電話番号 03-3581-1101 内線 3380

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
X	JP 2002-284017 A (日本精工株式会社) 2002.10.03全文 (ファミリーなし)	-18, 23 -25 1-4, 8, 9, 12, 1 8, 20-2 2, 25 13-17, 19, 23, 24
Y		
X	JP 2002-67980 A (日本精工株式会社) 2002.03.08全文&US 2002/11724 A	1-4, 10 13-19, 23-25
A	JP 11-165643 A (日本精工株式会社) 1999.06.22&US 6224104 B&GB 2331964 A	1
A	JP 2001-278071 A (日本精工株式会社) 2001.10.10 (ファミリーなし)	1
A	JP 10-53145 A (萬都機械株式会社) 1998.02.24 (ファミリーなし)	1
A	JP 49-68127 U (株式会社本田技術研究所) 1974.06.13 (ファミリーなし)	1